

28.6.68



ABHANDLUNGEN

DER

MATHEMATISCH-PHYSIKALISCHEN CLASSE

DER KÖNIGLICH BAYERISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

ZEHNTEN BANDES

IN DER REIHE DER DENKSCHRIFTEN DER XXXVII. BAND.

MÜNCHEN,
1870.
VERLAG DER K. AKADEMIE,
IN COMMISSION BEI G. FRANZ.



Inhalt des X. Bandes.

I. und II. Abtheilung.

III. Abtheilung.

ABHANDLUNGEN

DER

MATHEMATISCH-PHYSIKALISCHEN CLASSE

DER KÖNIGLICH BAYERISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

ZEHNTEN BANDES

ERSTE ABTHEILUNG.

IN DER REIHE DER DENKSCHRIFTEN DER XXXVII. BAND.

MÜNCHEN,

1866.

VERLAG DER K. AKADEMIE,

IN COMMISSION BEI G. FRANZ.



ABHANDLUNGEN

DER

MATHEMATISCH-PHYSIKALISCHEN CLASSE

DER KÖNIGLICH BAYERISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

ZEHNTEN BANDES

ERSTE ABTHEILUNG.



ABHANDLUNGEN

DER

MATHEMATISCH-PHYSIKALISCHEN CLASSE

DER KÖNIGLICH BAYERISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

ZEHNTEN BANDES

ERSTE ABTHEILUNG.

IN DER REIHE DER DENKSCHRIFTEN DER XXXVII. BAND.

MÜNCHEN,

1866.

VERLAG DER K. AKADEMIE,

IN COMMISSION BEI G. FRANZ.



Inhalt.



Neue

Gattungen und Arten von Fischen

aus Central-Amerika;

gesammelt von

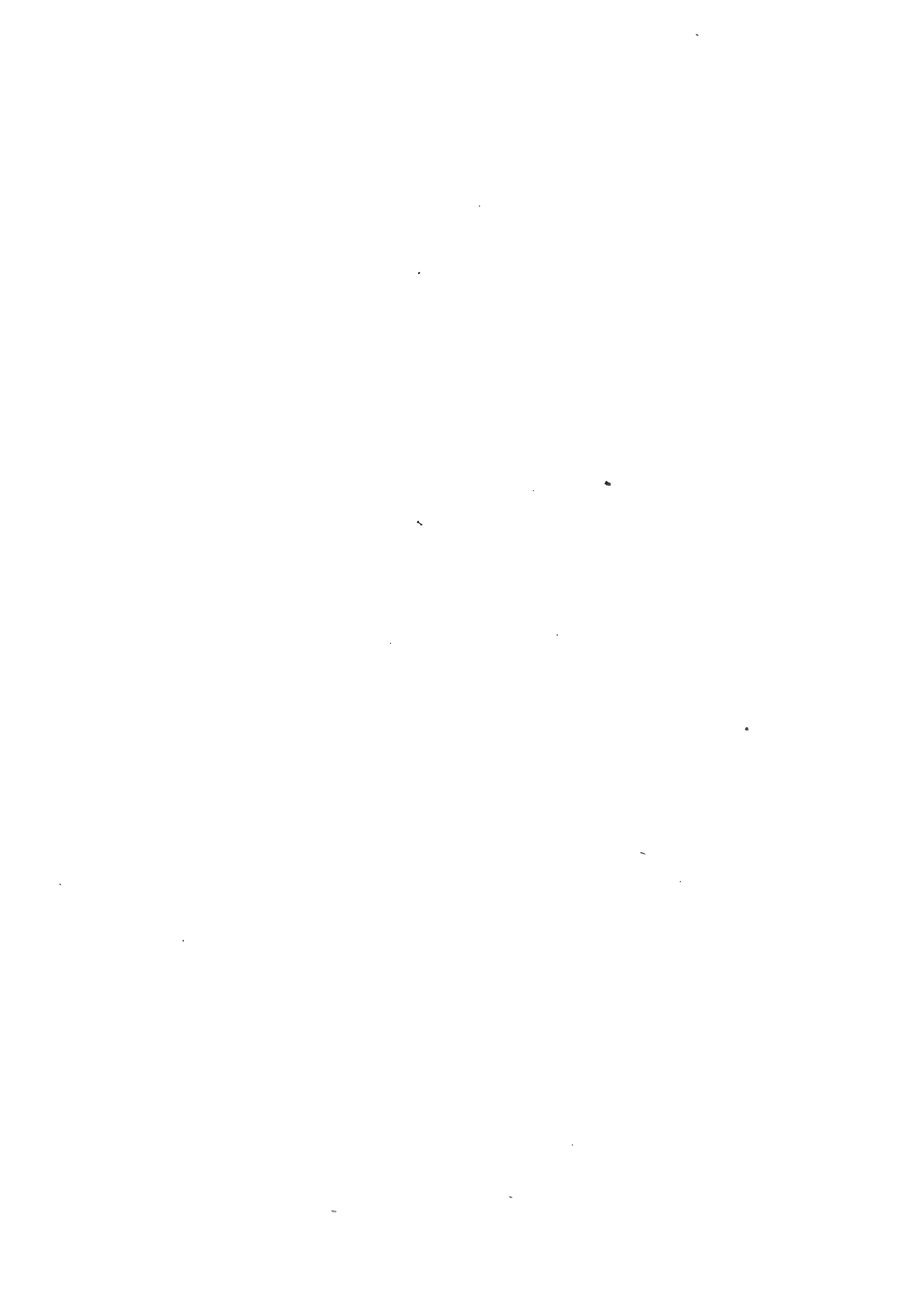
Prof. **Moritz Wagner,**

beschrieben von

Prof. **Rudolf Kner** und Dr. **Franz Steindachner,**

Assistenten am kaiserl. Hof-Naturalienkabinete in Wien.

Mit sechs Tafeln Abbildungen.



Neue

Gattungen und Arten von Fischen

aus Central-Amerika.

Familie: **Sciaenoidei,** Cuv. Val.

Gattung: **Pristipoma,** Cuv. Val.

Art: *Prist. humile,* n. Tab. I. Fig. 1.

Char. *Summa corporis altitudo ante pinnam dorsalem ad longitudinem piscis totalem* = 1 : 4.5; *aculeus* 4*tus* *pinnae dorsalis omnium longissimus.*

D. 12/12, A. 3/7 .... Squam. $\frac{8}{\frac{56}{19-20}}$.

Die Totalgestalt ist gestreckter als bei jeder bisher bekannten Art dieser Gattung und nähert sich hiedurch wie auch durch die Länge der Schnauze jener der Gattung Haemulon. — Die grösste Körperhöhe (bei Beginn der Rückenflosse) ist nahezu $4\frac{1}{2}$-, die Kopflänge $3\frac{1}{2}$-mal in der Gesammtlänge enthalten; die kleinste Körperhöhe am Schwanze erreicht kaum $\frac{1}{3}$ der grössten. Bei den gestrecktesten, früher bekannten Arten, wie *Prist. crocro* C. V., welcher unsere Art auch am nächsten steht, beträgt die grösste Höhe nur $\frac{1}{4}$ der Totallänge.

Die Profillinie des Kopfes fällt vom Hinterhaupte nach vorne

gleichmässig in schiefer gerader Linie ab bis gegen das stumpf abgerundete Schnauzenende. Der Durchmesser des fast kreisrunden Auges verhält sich zur Kopflänge wie 1 : 5 (bei *Pr. crocro* wie 1 : 4$^1/_2$) und gleicht der Stirnbreite zwischen den Augen. Die weite Mundspalte ist mit dicken Lippen versehen und reicht bis unter das vordere Drittel des Auges (bei *Pr. crocro* bis unter den vorderen Augenrand). Der etwas vorstreckbare Zwischenkiefer und der Unterkiefer sind mit einer breiten Binde dicht stehender Zähnchen von gleicher Grösse besetzt. Am Kinne liegen zunächst der Symphyse 2 kleine Poren, und weiter zurück münden 2 andere in einer grossen medianen Grube. Die Länge der Schnauze beträgt bei 1$^1/_2$ Augendurchmesser. Der senkrecht stehende Rand des Vordeckels ist so wie die Suprascapula deutlich gezähnelt, der Deckel nach hinten in 2 kaum merkliche Spitzen vorgezogen und mit einem Hautanhange versehen. Der Vorderrücken steigt bis zu Anfang der Dorsale in stärkerem Bogen an, senkt sich aber dann sogleich mässig bis zu Ende der genannten Flosse.

Der Rand der Rückenflosse ist zwischen ihrem stacheligen und gliederstrahligen Theile stark eingebuchtet. Die Stacheln sind ausgezeichnet heteracanth aber von nur geringer Höhe; der 4. und höchste misst kaum $^1/_{10}$ der Totallänge (bei *Pr. crocro* ist der 5. Stachel der höchste), die folgenden bis einschliesslich dem 10. nehmen allmälich an Länge ab, der 11. und 12. aber wieder etwas zu. Unter den Gliederstrahlen der Dorsale erreichen der 2. und 3. die grösste Höhe, welche der des 4. Stachels beinahe gleich kommt. — Von den 3 Stacheln der Afterflosse zeichnet sich der 2. durch Länge und Stärke aus, indem er hierin jene der Dorsale um das 3fache übertrifft (bei *Pr. crocro* ist er noch mächtiger); er erreicht etwas über halbe Kopf- und $^1/_6$ der Totallänge. Die Länge des 1. Stachels beträgt nur $^1/_3$, die des 3. aber $^2/_3$ seiner Länge; an Stärke sind dagegen alle 3 nur wenig verschieden und noch ausgezeichneter heteracanth als jene der Dorsale.

Brust- und Bauchflossen sind gleich lang und ihre längsten Strahlen beiläufig 6$^3/_5$-mal in der Gesammtlänge des Fisches enthalten; der 1. gegliederte Ventralstrahl ist in einen kurzen Faden verlängert. Die Strahlenzahl dieser Flossen ist: P. 2/14, V. 1/5. — Die Schwanzflosse enthält 17 Hauptstrahlen, von denen 15 getheilt sind; sie ist

grösstentheils überschuppt und ihr Rand schwach concav (nicht wie bei *Pr. crocro* gerade abgestutzt), die Seitenlinie setzt sich über ihre halbe Länge fort.

Der gliederstrahlige Theil der Rücken- und Afterflosse sind längs der Basis von einer Schuppendecke umgeben, über welche hinaus nur einige Schuppen noch auf der Flossenhaut zwischen den Strahlen liegen; eben so ist auch die Basis der Bauchflossen überschuppt. — Alle Schuppen sind ctenoid, mit Ausnahme der unterhalb der Augen gelegenen, welche glatte Ränder zeigen.

Die Analgrube liegt nahe vor dem After, hinter diesem ragt eine kurze Urogenitalpapille vor. — Die Pseudobranchien sind gross, kammförmig; die vorderen Rechenzähne mässig lang, stumpfspitzig. Der Magen bildet einen ziemlich grossen Sack, am Pylorus hängen jederseits 3 Blinddärme von ansehnlicher Länge; der rechte Leberlappen ist grösser als der linke. Die sehr grosse, einfache und dünnwandige Schwimmblase nimmt fast die ganze Länge der Bauchhöhle ein. Die beiden Hoden sind schmal, lang und reichen nach vorne fast bis zum Pylorus.

Färbung. Die ganze Rückenseite bräunlich, ins Goldgelbe spielend, Flanken und Bauch weiss, gegen den Schwanz mit gelblichem, gegen den Kopf mit grünlich blauem Anfluge; Rücken- und Schwanzflosse schmutzig braun ins Schwärzliche, After-, Brust- und Bauchflossen gelblich, nirgends Flecken oder Zeichnungen.

Das einzige Exemplar stammt aus dem Rio Bayano, der auf der Landenge Panama in das stille Meer mündet.

Familie: **Mugiloidei,** Cuv. Val.

Gattung: **Dajaus,** Cuv. Val.

Diese Gattung wurde zwar neuerlich von Günther eingezogen, indem er sie mit *Cestraeus* und *Nestis* Cuv. Val. in Ein Genus vereinigte, für welches er den Bennet'schen Namen *Agonostomus* (abgeändert in *Agonostoma*) wählte (s. Catalog. of the Acanthopter. Fishes in the Collect. of the British. Mus. III); doch behalten wir sie vorläufig hier bei, und indem später die Gründe gegeben werden, wesshalb wir dem Vorgehen Günther's nicht beipflichten, lassen wir früher die Beschreibung einer neuen Art folgen, welche nebst 2 bereits bekannten uns vorliegt.

1. Art: *Daj. elongatus*, n. — Taf. I. Fig. 2.

Char. *Altitudo corporis ad longitudinem totalem:* 1 : 6; *squamae longit.* 42, *transvers. vel verticales* 11.[1])

In der nasenförmig vorspringenden Schnauze, deren Länge nach dem Alter sich ändert, hat diese Art Aehnlichkeit mit dem von Günther (l. c. pag. 463) aufgestellten *Agonostoma nasutum*, weicht jedoch von ihm, wie auch von den übrigen *Dajaus*-Arten durch die gestreckte Gestalt und auffallend geringe Körperhöhe ab, welche sogar etwas über 6-mal in der Gesammtlänge begriffen ist. Die Kopflänge beträgt $^1/_5$ der Körperlänge, die grösste Dicke desselben zwischen den Deckeln $^3/_5$ seiner Länge. Der Durchmesser des Auges kommt $^1/_5$ der Kopflänge gleich, jedoch ohne Hinzurechnung der Oberlippe; sein Abstand vom Schnauzenrande beträgt $1^1/_2$ Diameter und eben so viel die Stirnbreite zwischen den Augen; die Stirn daselbst ist schwach gewölbt. — Der obere Mundrand wird blos vom Zwischenkiefer gebildet, über und hinter welchem der schmale Oberkiefer vom Suborbitalringe und der dicken, weit vorspringenden Oberlippe verdeckt liegt. Letztere bildet einen dreieckigen Lappen mit vorragender stumpfer Spitze, so dass der Mund unterständig wird und seine Winkel senkrecht unter die Mitte des Auges zu liegen kommen. Der Praeorbitalknochen ist am hintern Rande fein aber undeutlich gezähnelt. Kiefer, Vomer und Gaumenbeine sind mit schmalen Binden kurzer, dicht gedrängter Spitzzähne besetzt. Der dicke breite Lippenanhang setzt sich seitlich bis an das Ende des Oberkiefers, somit fast bis unter die Mitte des Auges fort. Da der Zwischenkiefer nach abwärts vorschiebbar ist, so entsteht dann zwischen dem Schnauzenrande und der Oberlippe eine tiefe breite Furche. Die Poren des am Unterkiefer verlaufenden Astes der Kopfkanäle geben jenen bei *Dajaus monticola* an Grösse nicht nach.

Die 1. Rückenflosse beginnt vor halber Körperlänge und ist deutlich heteracanth, die 3 ersten ihrer 4 Stacheln sind dick und kräftig, ihre Höhe erreicht nicht ganz die $^1/_2$ Kopflänge und wird von der 2.

---

1) Da diese Gattung einer sichtbaren Seitenlinie ermangelt, so bezieht sich die Schuppenzahl der Länge nach auf die Reihe vom obern Winkel der Kiemenspalte bis zur Basis der Caudale, die quere und senkrechte auf die Zahl der Schuppen über den Bauchflossen, bis zum Rückenprofile.

Dorsale bedeutend übertroffen. Von den 9 Strahlen der letztern sind 8 gegliedert und 7 von diesen auch doppelt und mehrfach getheilt. Die Brustflossen reichen zurückgelegt bis unter den Anfang der 1. Dorsale, der erste und längste ihrer 14 Gliederstrahlen bleibt ungetheilt. Die Bauchflossen (1/5) entspringen unter der Mitte der pectoralen und reichen mit den Spitzen ihrer breiten und vielfach getheilten Gliederstrahlen bis unter das Ende der 1. Dorsale zurück. Die Analflosse mit 3/9 Strahlen beginnt etwas vor der 2. D., ihre höchsten Strahlen kommen den längsten der Pect. gleich, die Caudale enthält 14 ganze Strahlen nebst 2 kürzeren gegliederten und einigen Stützen in jedem Lappen; die beiden Hauptstrahlen sind fast von Kopfeslänge, die mittleren um die Hälfte kürzer, beide Lappen gleich lang.

Die Schuppen sind ctenoid und zeigen denselben Bau wie bei *Mugiloiden* überhaupt, die grössten und zwar 1 Augendiameter gleichen liegen seitlich am Vorderrumpfe. Die für die ganze Familie, besonders aber für *Dajaus* bezeichnende Spornschuppe längs der Basis der 1. Dorsale reicht vom 1. bis 4. Strahle zurück. Eine kürzere Spornschuppe steht auch über der Basis der Bauchflossen und zwischen ihnen ist überdiess die Haut, welche die innersten Strahlen beider Flossen mitsammen und mit der Bauchhaut verbindet, mit spornähnlichen Schuppen besetzt. — Mit Ausnahme der 1. Dorsale sind alle übrigen Flossen mehr und minder überschuppt, und zwar mit kleinen schmalen, öfters sich langstreckenden Schuppen. Diese reichen bei der 2. D. der A. und C. fast bis zur halben Länge der Strahlen, bei den Brust- und Bauchflossen überkleiden sie aber nur deren vordere und ventrale Fläche, der After liegt nahe vor der Anale.

Die Kiemenspalte ist sehr gross und die Kiemenhöhle um so weiter und tiefer, als die schön gefaltete Haut des oberen Theiles der vorderen Kiemenbogen mit starker Wölbung sich in eine entsprechende Vertiefung des Schlundes jederseits hineinlegt. Es wäre von Interesse, diese eigenthümliche Bildung und Auskleidung der Schlundregion, welche noch complicirter und auch etwas abweichend von der bei *Mugiloiden* überhaupt vorkommenden erscheint, einer näher eingehenden Untersuchung zu unterziehen, als sie im vorliegenden Falle füglich stattfinden konnte. — Die fransigen Pseudobranchien sind schön und ziemlich gross.

F ä r b u n g. Die ganze Rückenseite grünlich grau, die Bauchfläche gelblich weiss; der hintere Rand der Schuppen ist etwas dunkler als die übrige Fläche, übrigens fehlt jede Farbenzeichnung.

Das grössere der beiden Exemplare misst in der Gesammtlänge 9″ W. M.; sie stammen aus Neu-Granada.

2. Art: *Daj. monticola,* Cuv. Val.

Syn. Agonostoma monticola, Günth. Catal. of the Acanthopt. III. pag. 464.

Von dieser Art liegt uns nur 1 Exemplar von 8″ Länge aus Neu-Granada vor, welches völlig mit der in der Histoire de poissons enthaltenen Beschreibung und auch mit G ü n t h e r's Angaben übereinstimmt. — Die grösste Körperhöhe über den Bauchflossen ist 4$^1/_3$-mal in der Totallänge enthalten und übertrifft die Kopflänge, welche fast genau $^1/_5$ jener beträgt. Der Durchmesser des Auges ist = $^1/_4$ der Kopflänge, die Stirnbreite 1$^1/_2$, der Abstand von der Schnauzenspitze mehr als 1 Diameter. Stirn und Scheitel sind viel gewölbter als bei der vorigen und der folgenden Art, die Nase daher stumpfer und das Profil bis zum Schnauzenrande mehr convex. Die 1. Dorsale beginnt auch hier v o r halber Körperlänge.

1. D. 4, 2. D. 1/8, A. 3/9, Squam. longit. 42—43, transv. 12.

3. Art: *Daj. nasutus,* n.

Syn. Agonostoma nasutum Günth. l. c. pag. 463.

Die Körperhöhe, auch hier über den Bauchflossen gemessen, beträgt bei dieser Art nur wenig über $^1/_5$ der Totallänge und kommt jener des Kopfes gleich, die dagegen das doppelte der Breite zwischen den Deckeln ausmacht. Der Augendurchmesser ist nahezu = $^1/_4$ Kopflänge, die Stirnbreite = 1$^1/_2$ Augendiametern und = dem Abstande des Auges von der Schnauzenspitze. Die Mundbildung und Bezahnung der Kiefer und des Gaumens verhält sich wie bei *D. elongatus,* die Mundspalte reicht jedoch nicht bis unter die Mitte des Auges zurück; der Praeorbitalknochen ist am Rande deutlicher gezähnelt als bei *D. elongatus.* — Die 1. Dorsale beginnt genau i n h a l b e r Körperlänge, die Brust- und Bauchflossen sind weniger zugespitzt als bei *D. elongatus,* die Zahl ihrer Strahlen aber dieselbe, die Hauptstrahlen der Caudale erreichen auch hier Kopfeslänge,

und längs der Seiten des Körpers liegen gleichfalls 42, in der Höhe über den Bauchflossen 11 Schuppen. Diese Gleichheit der Schuppenzahlen ist allerdings insofern auffallend, als *D. elongatus* eine bedeutend gestrecktere Gestalt besitzt. Ob etwa diese so variabel und hierin vielleicht ein Sexualunterschied zu suchen sei, muss zweifelhaft bleiben, da uns nur ein Unicum dieser Art vorliegt und ausserdem auch noch andere nicht unwesentliche Differenzen sich ergeben. [1])

Das 7'' 5''' lange Exemplar stammt von der Westküste Panama's.

Dass die 3 vorhergehenden Arten einer und derselben Gattung angehören, kann nicht im Mindesten zweifelhaft sein; und es handelt sich nur darum, ob man bezüglich ihres und der 3 andern genannten Gattungen Fortbestandes der Ansicht Günther's sich anschliessen soll.

Bei allen 3 Arten von *Dajaus* ist die Mundbildung und Bezahnung jener sehr ähnlich, welche Günther l. c. pag. 460 von *Mugil proboscideus* aus Centralamerika abbildet und die er namentlich mit der von *Cestraeus plicatilis* Cuv. Val. = *Agonostoma plicatile* Günth. von Celebes stammend vergleicht. Jedoch sprechen gegen Günther's Ansicht folgende Gründe. 1) Die Gattung Cestraeus Cuv. Val. trägt blos im obern Mundrande Zähne, der 4. Stachel der 1. Rückenflosse ist verlängert, sie besitzt 2 *Appendices pyloricae* und gehört nur der Südsee an. 2) Bei Nestis Cuv. Val. bedeckt nach den in der Hist. des poissons enthaltenen Angaben das Praeorbitalstück nicht mehr den ganzen Oberkiefer und die Bezahnung wechselt nach den Arten; bei einer sind Zwischen- und Unterkiefer, Vomer und Flügelbeine bezahnt, bei einer zweiten aber nur Zwischenkiefer und Vomer, bei keiner aber die Gaumenbeine und die dicke Unterlippe bildet einen schneidenden Rand. Ueber letztern Umstand schweigt Günther bei den zur Gattung *Agonostoma* gezogenen beiden Arten: *Nestis cyprinoides* (= *Agonost. Telfairii* Benn.) und *dobuloides* Cuv. Val., und gibt nur in der Synopsis

---

1) Man könnte vielleicht auch vermuthen, dass unser *D. elongatus* etwa ein „Kümmerer" wäre, deren häufigeres Vorkommen bei Fischen jüngst erst von Siebold nachwies (in dessen Süsswasserfischen Mitteleuropas), doch wäre es dann auffallend, dass zwei Kümmerer und nur 1 normales Exemplar vorliegen würden.

der *Mugiloiden*-Gattungen auf pag. 409 überhaupt als Merkmale an: „Rand der Unterlippe abgerundet und Zähne wenigstens im Oberkiefer.“ Diese 2 Merkmale genügen ihm zur Construction des Gattungs-Charakters von *Agonostoma*. — Bei solchem Verfahren erscheint es zwar leicht erklärlich, dass viele bisher aufgestellte Gattungen aus dem Systeme wieder gestrichen werden können, schwerer dagegen, wesshalb consequenter Weise nicht noch mehr cassirt werden.

Denn unseres Ermessens liegt die grosse Schwierigkeit, die sich dem Systematiker entgegen stemmt und die bisher noch nicht zu beheben ist, gerade in der Beantwortung der Fragen: „Was ist berechtigte Consequenz, welche sind die logisch nöthigenden Gründe, welche die Principien, denen die Systematik unabänderlich zu folgen hat, welche die Merkmale, die allein zur Feststellung scharf abgegränzter Begriffe und Charaktere geeignet sind?“ — So lange die entscheidende Antwort auf diese Fragen fehlt, dürfte es noch häufig bedenklich erscheinen, das schon wieder vereinigen zu wollen, was kaum durch sorgsame Beobachtung als different auseinander gelegt wurde. Unsere Zeit hat noch gar viele analytische Arbeit vor sich und erst wenn diese abgethan, kann die synthetische mit Aussicht auf dauernden Erfolg beginnen. Wir sind zwar gleichfalls überzeugt, dass in Zukunft das System ungleich einfacher werden wird, als es dermalen ist, und dass vielleicht Hunderte von Gattungen und Arten aus ihm verschwinden, die wir derzeit noch als solche anerkennen, doch gehört unsere Thätigkeit eben der Gegenwart an und wir halten uns nicht für befähigt und daher auch nicht für berechtigt, unserer Zeit vorzugreifen, ausser wenn bereits zwingende Gründe vorliegen, welche die Einziehung von Gattungen und Arten erheischen. Solche vermögen wir aber im vorliegenden Falle vorerst nicht herauszufinden und wollen demnach die Gattung *Dajaus* lieber noch im Systeme fort anerkennen, als mithelfen, sie um ihre vielleicht berechtigte Existenz zu bringen.

Familie: **Chromides.**

Gattung: **Heros,** Heck.

1. Art: *Her. altifrons,* n. — Taf. II. Fig. 1.

Char. *Caput ab occipite versus os valde declivum, exinde rostrum productum, capitis longitudo altitudini fere aequalis, labium inferius bilobum; — corpus* 4—5 *taeniis verticalibus obscure fuscis, in medio macula nigra notatis cinctum, insuper punctulis coeruleo-albicantibus adspersum; pinna caudalis truncata.*

D. 16/11, A. 5/8—9.

Obwohl diese Art mit mehreren der von Günther in seinen Catalog aufgenommenen nahe verwandt ist, und zwar namentlich durch Schuppenzahl, perlfarbige Puncte am Rumpfe und schwärzliche Vertikalbinden zunächst mit *H. margaritifer* von Guatemala, so weicht sie doch in manchen Puncten so ansehnlich ab, dass wir sie, so lange directe Uebergänge nicht nachgewiesen sind, vorerst als nova species glauben ansehen zu dürfen, welche sich insbesondere durch die *Haemulon*-ähnliche Kopfform vor den übrigen zahlreichen Arten dieser Gattung auszeichnet.

Die grösste Kopfhöhe ist bei jüngeren Individuen seiner Länge nahezu gleich, bei älteren aber etwas geringer und wird von der grössten Leibeshöhe, die $1/3$ oder etwas über $1/3$ der Gesammtlänge ausmacht, nur wenig übertroffen. Das Kopfprofil fällt zwar nach vorne steil ab, erscheint aber gleichwohl als concave Linie, deren tiefster Punct zwischen die Augen fällt. Der vordere Augenrand liegt genau in halber Kopflänge, daher die Schnauze stark verlängert ist. Der Durchmesser des Auges beträgt $1/4$—$1/5$ der Kopflänge, die Stirnbreite zwischen beiden bei älteren Individuen $1\,1/2$ Augendiameter, (bei jungen bedeutend weniger); die Breite zwischen den Kiemendeckeln kommt der halben Kopflänge fast gleich.

Die Wangen sind mit 4—5 Schuppenreihen bedeckt. Der Mund ist seitlich compress, Ober- und Unterlippe dick und wulstig, letztere in der Mittellinie gespalten. Diess findet zwar bei vielen andern Arten

auch statt, doch ist es für die vorliegende bezeichnend, dass die beiden Lappen zunächst der Symphyse am längsten sind und gegen die Mundwinkel schmaler werden, während bei andern Arten jeder Lappen in seiner Mitte am breitesten ist. — Die Zähne sind kegelförmig, ziemlich klein, gelblich und an den Spitzen braun gefärbt. Der Zwischenkiefer enthielt blos in äusserer Reihe, der Unterkiefer aber in den 2 vorderen etwas stärkere Zähne als in den übrigen Reihen. — Der untere Schlundknochen stimmt in Totalgestalt und Form der Zähne besser zu Heckel's Abbildung von *Acara* als zu *Heros,* indem er mehr ein gleichseitiges als gleichschenkeliges Dreieck darstellt, das nur in kurze seitliche Gelenkarme ausläuft und viel dichter bezahnt ist als bei Heckel's Figuren, die überhaupt in diesem Falle nicht genau sind. Die Zähne stehen äusserst dicht gedrängt, alle gegen die Ränder zu gelegenen Reihen sind fein und spitz, blos die mittleren 4 Reihen enthalten grössere kuglig abgerundete und braun gefärbte Pflasterzähne. — Von einer medianen Naht dieses Schlundknochens ist keine Spur sichtbar; fransige Pseudobranchien fehlen.

Die Profillinie des Rückens ist nur schwach gekrümmt. Die Stacheln der heteracanthen Dorsale nehmen vom 1. bis zum letzten allmählich an Höhe zu, so dass der letzte beinahe $^4/_9$ der Kopflänge erreicht. Von den 11 Gliederstrahlen erreicht der 6. die grösste Höhe, die $^1/_6$ der Totallänge des Fisches beträgt, die folgenden nehmen wieder stufenweise an Länge ab. Die ausgezeichnet heteracanthe Afterflosse beginnt dem vorletzten Dorsalstachel gegenüber; ihre längsten Strahlen sind der letzte stachelige und der 4. gegliederte, der beinahe $^1/_2$ Kopflänge misst. Die, so wie bei den meisten *Chromiden* hinter den Stacheln der Rücken- und Afterflosse abstehenden spitzen Hautlappen bilden wahre, von Faserstrahlen durchzogene Fähnchen, wie diess auch bei *Labroiden* u. a. der Fall ist. — Die etwas hinter den Brustflossen stehenden Ventralen mit 1/5 Strahlen reichen bis zur Analgrube zurück, mit Ausnahme des 1. Gliederstrahles, welcher fadig verlängert die Basis des 2. und 3. Analstachels erreicht. Die Brustflossen, mit 13 Strahlen messen kaum $^1/_5$ der Gesammtlänge. Die Caudale enthält 16 wahre Strahlen und einige Stützen, ist schwach abgerundet, oder bisweilen fast senkrecht abgestutzt, nie aber eingeschnitten, wie diess Günther bei *H. margaratifer*

angibt und fast ihrer $^1/_2$ Länge nach fein überschuppt. Der stachelige Theil der Rücken- und Afterflosse bleibt schuppenfrei, dagegen halten 4—5 Schuppenreihen die Haut zwischen je 2 ihrer Gliederstrahlen besetzt. Die Basis beider Flossen ist in eine niedere fein überschuppte Hautscheide eingesenkt. Die Schuppen des Rumpfes und ihre Structur verhalten sich wie bei andern Arten. Der obere und vordere Theil der Seitenlinie verläuft über 19—20, der hintere untere über 12—13 Schuppen; in der Höhe vom 1. Ventral- bis zum 4. Dorsalstachel liegen $16^1/_2$ Schuppen. Von den Schuppen des Rumpfes sind jene vom Isthmus bis zu den Bauchflossen gelegenen die kleinsten.

Färbung. Grundfarbe schmutzig hellbraun, gegen den Rücken etwas dunkler; 4—5 dunkelbraune Binden ziehen quer über die Seiten des Rumpfes, vor ihnen liegt am Hinterhaupte noch eine kürzere, welche in gleicher Höhe mit dem unteren Augenrande auf dem Deckel endet; meist aber nur schwach ausgebildet ist. Jede Binde ist nahezu in halber Körperhöhe selbst wieder mit einem schwarzbraunen Augenflecke geziert und öfters ist ein ähnlicher grosser Fleck in der unteren Hälfte der 2. Binde sichtbar. Ausserdem schmücken den ganzen Körper (mit Ausnahme der paarigen Flossen und des stacheligen Theiles der Dorsale und Anale) zerstreute weisslich- oder hellblaue perlenförmige Puncte.

Wir untersuchten 8 Individuen von $4^2/_3$ bis zu 8″ Länge; sie stammen aus Neu-Granada.

2. Art: *Her. Sieboldii,* n. — Taf. II. Fig. 2.

Char. *Rostrum obtuse rotundatum, frons valde convexa, capitis longitudo ad totalem* = 1 : 4; — *trunci latera* 5—6 *ocellis magnis obscuro-fuscis notata, saepe cum maculis ejusdem coloris in fascias transversales dilutas coalitis, membrana pinnarum verticalium punctulis nigris seriatim positis ornata;* — *pinna caudalis subrotundata.*

D. 17/11, A. 5/8, V. 1/5, P. 14, C. 15.

Die Totalgestalt ist *Sparus*-ähnlich, die Schnauze stark gewölbt und stumpf abgerundet, die Profillinie des Kopfes wie des Rückens gleichmässig sanft gebogen; die Kopflänge nahezu = $^1/_4$, die Körperhöhe etwas mehr als $^1/_3$ der Totallänge. Das ziemlich hoch stehende Auge

hält die Mitte der Kopflänge besetzt, sein Durchmesser ist bei Jüngeren 4, bei Aelteren 5 mal in jener enthalten. Die Stirnbreite zwischen den Augen schwankt gleichfalls nach dem Alter bedeutend, von $1^1/_2$ (bei jungen) bis $2^1/_2$ Diameter (bei den grössten Individuen). Die kleinen, einfachen Narinen liegen den Augen etwas näher als der Schnauzenspitze. Die Breite des Kopfes (zwischen den Deckeln) nimmt nach dem Alter bis zu $^3/_5$ seiner Länge zu und darnach erscheint auch die Schnauze um so dicker und rundlicher. Die Länge der Mundspalte übertrifft kaum 1 Augendurchmesser, die Lippen sind mässig wulstig; die Unterlippenfalte verschwindet gegen die Symphyse völlig und zeigt auch gegen die Mundwinkel nur einen geringen Grad der Ausbildung. Zwischen- und Unterkiefer enthalten in äusserer Reihe 10—12 grössere Zähne als andere Arten deren besitzen, die überdiess fast wie Schneidezähne breit sind, aber mit tief braun gefärbten Spitzen enden; die Zähne der inneren Reihen sind hingegen äusserst klein. Die Schlundknochen wie bei der vorhergehenden Art. — Die Dorsalstacheln nehmen bis zum letzten allmählich an Länge zu, doch kommt letztere selbst bei diesem nur 2 Augendurchmessern gleich; nach hinten sind sie mit ziemlich langen faserstrahligen Fähnchen behängt. Die Gliederstrahlen erheben sich rasch bis zum 5., dessen Höhe $^5/_7$ der Kopflänge erreicht und nehmen dann eben so rasch bis zum letzten an Höhe ab. Die 5 Stacheln der Anale werden gleichfalls bis zum letzten stufenförmig länger und sind gleich jenen der Rückenflosse in nicht ausgezeichnetem Grade heteracanth. Ihr gliederstrahliger Theil erhebt sich weit über den stacheligen, schon der 1. Gliederstrahl ist fast doppelt so lang als der 5. Stachel; am längsten sind aber der 3. und 4., welche nur wenig kürzer als der höchste Dorsalstrahl bleiben. Letzterem kommen auch die mittleren Strahlen der abgerundeten Brustflossen an Länge gleich. Die Ventralen reichen mit der fadig verlängerten Spitze ihres 1. Gliederstrahles zwar weiter als die Brustflossen zurück, aber nicht bis an die Basis der Anale. Die Länge der schwach abgerundeten Schwanzflosse übertrifft etwas $^1/_5$ der Totallänge. — Die Analgrube liegt hier nahe vor der Afterflosse und knapp vor ihr eine kurze Urogenitalpapille.

Die Oberseite des Kopfes bis zum vordern Augenrande, Zwischen- und Unterdeckel sind beschuppt, auch die Wangen bedecken 5 Reihen

ziemlich grosser Schuppen. Die grössten Schuppen, welche 2/3 eines Augendiameters erreichen, halten die Setien des Rumpfes besetzt, die an der Brust und dem Vorderbauche bis zu den Ventralen liegenden sind ausnehmend klein. Von der Kiemenspalte bis zur Caudalbasis liegen in einer Längsreihe 30—32, in der Höhe zwischen dem Ursprunge der Bauchflossen und der Dorsalbasis 16 Schuppen, (wobei die den Stacheln zunächst gelegenen 2—3 Reihen kleiner Schüppchen nicht mitgezählt sind). Die Seitenlinie ist wie bei allen unterbrochen, ihr oberer, vorderer Theil senkt sich gegen die Kiemenspalte etwas, so dass daselbst über ihr noch 5 und 4 Schuppenreihen liegen, während weiter zurück deren nur 3 Raum haben. Er erstreckt sich über 22 Schuppen, das hintere Ende der Seitenlinie liegt 2 Schuppenreihen tiefer in halber Höhe des Schwanzstieles und läuft über 12—14 Schuppen. — Das festsitzende Ende der Schuppen zeigt 14—16 Radien, die am Rande eben so viele Einkerbungen bilden; der hintere freie Schuppenrand ist fein gezähnelt, blos die Schuppen des Kopfes sind ganzrandig und die concentrischen Ringe erstrecken sich bei ihnen über die ganze Fläche.

Die Grundfarbe des Körpers ist hellbraun mit einem Stich ins Röthliche, am Rücken etwas dunkler, die Mitte jeder Schuppe mit einem schwärzlichen Puncte versehen, welche längs der Seiten des Rumpfes eben so viele Längsstreifen bilden, als Schuppenreihen hier liegen. Ueberdiess sind die Achsel der Brustflossen und die Seiten in halber Höhe mit 5—6 grossen verschwommenen Flecken von dunkler Färbung und öfters mit ähnlichen kleineren am vorderen Theile der Seitenlinie geziert, welche letztere bisweilen mit den unter ihnen liegenden grossen Flecken in schwach angedeutete Binden verschmelzen. Die Haut der Rücken-, After- und Schwanzflosse schmücken schwarze, in Längsreihen geordnete Puncte. Brust- und Bauchflossen sind blaulich schwarz, letztere an der Basis gelblich, beide nicht punctirt.

Die Totallänge der 11 uns vorliegenden Exemplare schwankt von 5—8 Zoll W. M.; sie stammen aus Neu-Granada und vom westlichen Abhange der Panama-Landenge.

Gattung: **Acara**, Heck.

Art: *Ac. coeruleopunctata*, n. sp.? — Taf. II. Fig. 3.

Char. *Longitudo totalis ad illam capitis* = 4 : 1, *ad corporis altitudinem* = 3 : 1; — *corpus punctulis cyaneis, saepius in strias oblongas coalescentibus obsitum, insuper* 3—4 *taeniis verticalibus et* 1 *vel* 2 *ocellis fusco-nigris lateralibus ornatum;*

D. 15/10, A. 3/8—9.

Wir führen diese Art nur als zweifelhaft neue vor, da sie vielleicht nur eine Varietät von *Acara pulchra* Günth. ist, welche selbst wieder synonym ist mit *Cychlasoma pulchrum* Gill (Fresh-water Fishes of Trinidad, pag. 22) und *Chromis rivulata* Günth. (Zool. Proceed. 1859). Sie stimmt in Färbung, Schuppenzahl u. s. w. völlig mit ihr überein, doch geben beide Autoren ausdrücklich die Zahl der Dorsalstrahlen zu 13/11 an, und Günther bemerkt ausserdem, dass die Zahl der Schuppenreihen an den Wangen zwischen 3 und 4 schwanke, wie diess auch bei unserer fraglichen Art der Fall ist. Um die Hebung dieser Zweifel zu ermöglichen, geben wir die naturgetreue Abbildung und ausführlichere Beschreibung derselben.

Die Gesammtlänge verhält sich zu der des Kopfes bei grösseren Individuen wie 4 : 1 (bei jüngeren ist wie gewöhnlich der Kopf relativ grösser), zur Körperhöhe wie 3 : 1. Die Profillinie des Kopfes bildet bis zu den Augen einen gleichmässigen Bogen, fällt aber vor diesen steil ab; die Schnauze ist stumpf, die Gegend vor den Augen flach und etwas eingedrückt. Die Augen stehen genau in halber Kopflänge, von welcher ihr Diameter $^1/_4$ und noch etwas weniger ausmacht; die Breite der Stirn zwischen ihnen erreicht $1^1/_2$—$^2/_3$ ihres Durchmessers. Die Mundspalte reicht nicht bis unter den vordern Augenrand, die Lippen sind mässig entwickelt, das Segel der Unterlippe verschwindet in der Nähe der Symphyse gänzlich, die sehr kleinen Zähne stehen im Zwischen- und Unterkiefer dicht gedrängt, ziemlich breite Binden bildend, nur jene erster Reihe sind etwas grösser und stärker. — Sehr auffallend sind bei dieser Art die grossen Poren des Systems der Kopfcanäle, die schon Heckel bei der Gattung *Acara* überhaupt im

Vergleich zu *Heros*, wo sie unscheinbar klein sind, hervorhebt; namentlich zeichnen sich die 4—5 längs des Vordeckels befindlichen und 3 an jedem Unterkieferaste durch Grösse aus; etwas kleiner sind jene des Suborbitalringes und des ansehnlichen Praeorbitalknochens.

Die Stacheln der Rückenflosse nehmen stufenweise an Länge zu, so dass der letzte zwar 3mal so hoch als der 1. ist, aber dennoch kaum $^1/_8$ der Totallänge übertrifft; von den 10 Gliederstrahlen sind der 4. und 5. zusammen in einen Faden verlängert, dessen Länge jedoch nur bei 1 Individuo (Männchen?) so bedeutend ist, dass derselbe die halbe Körperlänge erreicht und zurückgelegt über die Spitzen der gleichfalls verlängerten Caudale hinausreicht. Die Afterflosse beginnt gegenüber dem letzten Dorsalstachel und ist ausgezeichnet heteracanth; auch ihr 4. Gliederstrahl ist fadig verlängert und reicht bei allen Exemplaren über die halbe Länge der Caudale zurück. Die den Dorsal- und Analstacheln anhängenden Fähnchen sind von sehr deutlichen Faserstrahlen durchsetzt. — Von den 13 Strahlen der Brustflossen reichen die mittleren und längsten bis unter das Ende des vordern Theiles der Seitenlinie. Der erste Gliederstrahl der Bauchflossen (mit $^1/_5$ Strahlen) ist gleichfalls in einen Faden verlängert, der stets bis unter die Stacheln oder selbst bis zu den Gliederstrahlen der Anale reicht. Von den 16 wahren Strahlen der Schwanzflosse sind der 5. bis 7. eines jeden Lappens die längsten, daher die Flosse eingebuchtet erscheint.

Vordeckel, Schnauze und Kiefer sind überschuppt, der übrige Kopf aber mit grossen, meist ganzrandigen Schuppen bedeckt; an den Wangen liegen 3 (selten 4) Reihen schwach gezähnelter Schuppen, während jene des Rumpfes deutlich gezähnelt sind. Längs des Rumpfes zählt man bis zur Basis der Caudale 25—28 Schuppen in der Reihe und 12 übereinander an der Stelle der grössten Körperhöhe; der vordere Theil der unterbrochenen Seitenlinie erstreckt sich über 17, der hintere um 2 Schuppenreihen tiefer liegende über 9 Schuppen. Sämmtliche Flossen, mit Ausnahme der Caudalbasis sind unbeschuppt, auch fehlt die kleine beschuppte Einfalzung an der Basis der Rücken- und Afterflosse, welche bei der Gattung *Heros* vorhanden ist.

Die Grundfarbe erscheint gelblichbraun, am Rücken dunkler, am Bauche heller; mit Ausnahme der Brust- und Bauchflossen, sowie des

stacheligen Theiles der Dorsale und Anale, ist der ganze Körper mit zahlreichen himmelblauen Puncten besät, welche sich an den Wangen öfters zu schief verlaufenden längern Streifen vereinigen. Ueberdiess erstrecken sich 3—5 breite aber undeutliche Vertikalbinden von brauner Farbe bis gegen den Bauch herab. Vom hintern Rande des Auges läuft zum Winkel des Vordeckels ein schmaler schwärzlicher Streifen; in halber Körperhöhe liegt ein grosser schwarzbrauner Augenfleck, der ebenfalls blau punctirt ist. Ein ähnlicher dunkler aber kleinerer Fleck ziert auch bisweilen die vorgezogene Spitze des gliederstrahligen Theiles der Rückenflosse, so wie das Ende des Schwanzstieles. Bei einigen Exemplaren ist auch die Flossenhaut der Caudale gegen den Rand zu mit 3—4 Reihen blaulichweisser Puncte geziert, die aber bei anderen fehlen.

Die Zahl der untersuchten Exemplare beträgt 9, ihre Grösse differirt von $4^1/_2$ bis $6^1/_3$'' W. M., sie stammen aus dem Rio Chagres und vom westlichen Gehänge der Andes.

Familie: **Eleotrini.**

Gattung: **Eleotris,** Gron.

Art: *El. pictus,* n. Sp. ? Taf. III. Fig. 1.

Char. *Altitudo corporis ad longitudinem totalem* = 1 : 6—7, *vomer et palatum edentula, pinna dorsalis secunda altior quam prima, corpus infra numerosis maculis et striis albidis ornatum; Squam. lateral.* 60.

$$1.\ D.\ 6,\ 2.\ D.\ 1/8—9,\ A.\ 1/9,\ P.\ 18,\ V.\ 1/5,\ C.\ \frac{8—10}{\frac{15}{5—6}}.$$

Die geringe Anzahl der bisher aus Amerika bekannten Arten dieser Gattung, welche vorzüglich der östlichen Hemisphäre angehört und am stärksten in Indien vertreten ist, wird durch die vorliegende um eine vermehrt, die zwar in vielen Puncten theils an *El. gyrinus,* theils an *guavina* sich anschliesst, aber mit keiner von beiden Arten zusammenfallen dürfte. In Zahl der Flossenstrahlen so wie der Schuppen längs der Seitenlinie, ferner in der Grösse der Augen unterscheidet sie sich

nicht wesentlich von *El. gyrinus* C. V.; sind jedoch die Angaben von Cuvier, Valenciennes und Günther (Catal. of the Acanthopt. fish. in the Coll. of Brit. Mus.) über die Körperhöhe und Färbung genau zu nehmen, so kann die uns in 3 Exemplaren vorliegende Art, deren Gaumen völlig zahnlos ist, nicht als *El. gyrinus* gedeutet werden. Während nämlich bei dieser die Körperhöhe nur den 5. Theil der Gesammtlänge ausmacht, ist bei unsrer Art das Verhältniss beider wie 1 : $5^4/_5$ bis 7; ferner ist bei letztrer die 1. Rückenflosse bedeutend niedrer als die 2., während bei *El. gyrinus* das Gegentheil stattfindet (s. auch Hist. des poissons pl. 365). Endlich ist bei diesem die ganze Unterseite des Kopfes und Rumpfes einfärbig, bei *El. pictus* dagegen mit zahlreichen schmutzig weissen, unregelmässigen Flecken geziert, und die senkrechten Flossen sind bei jenem blos braun gefleckt, bei diesem hingegen sämmtlich braun und weisslich gebändert. — Von *El. guavina* unterscheidet sich unsre Art schon allein durch die Anzahl der Dorsalstrahlen und der Schuppen längs der Seitenlinie, welche bei *guavina* angeblich bis 110 steigt.

Die Höhe des Kopfes erreicht nicht ganz dessen halbe Länge, welche beiläufig $^1/_4$ der Totallänge ausmacht; die grösste Breite zwischen den Deckelstücken beträgt nahezu $^2/_3$ seiner Länge. Der Oberkopf ist völlig flach, die Mundspalte weit, ebenso lang wie breit und schief gestellt, der Zwischenkiefer kürzer als der untere, beide sind mit einer breiten Binde kurzer, dicht gedrängter spitzer Zähnchen besetzt, deren der Gaumen gänzlich entbehrt. Die grosse zur Hälfte freie Zunge halten zarte spitzige Papillen besetzt; die Lippen sind ziemlich dick und gegen die Mundwinkel in eine Falte ausgezogen. Der Abstand der ovalen Augen beträgt vom Zwischenkieferrande 1, vom obern Winkel der Kiemenspalte $4^1/_2$—5, die Stirnbreite zwischen beiden 2 Augen-Durchmesser. Die Kiemenspalte ist weit, die Kiemenstrahlen, von denen die 5 obern fast gleich lang sind und durch Breite sich auszeichnen (besonders der 5.) stecken in einer dicken schlaffen Kiemenhaut. Die Pseudobranchien liegen tief in einer Höhlung verborgen und bestehen aus nicht zahlreichen kurzen und dicken, stumpf endenden Läppchen oder Papillen.

Die 4 mittleren, unter sich fast gleich hohen Strahlen der 1. Rückenflosse erreichen fast $^1/_3$ der Kopflänge, der 6. und letzte kürzere Strahl steht vom 5. weit mehr entfernt, als die vorausgehenden von einander

und sein hintrer Hautsaum reicht nahe bis zum Beginn der 2. Dorsale, deren höchste Strahlen (der 5. und 6. oder 6. und 7.) nahezu der halben Kopflänge gleichkommen. Dieser gegenüber steht die Afterflosse, welche mit ihr in Zahl und Länge der Strahlen übereinstimmt. Die Bauchflossen sind kurz und zur Hälfte in dicke Haut gehüllt, welche die einzelnen Strahlen kaum erkennen lässt; der vorletzte innere Strahl ist der längste. Die grossen fächerförmig sich ausbreitenden Brustflossen erreichen $^4/_5$ der Kopflänge und werden in dieser Beziehung nur von der Caudale übertroffen, deren mittlere und längste Strahlen nur wenig hinter der Kopflänge zurückbleiben.

Den Kopf mit Ausnahme der Schnauze und Unterseite bedecken ganzrandige Schuppen, die sich wie jene des Vorderrückens und Bauches, welche gleichfalls glattrandig sind, durch ihre Kleinheit auszeichnen. Schon hinter den Brustflossen unterhalb des Anfangs der 1. Dorsale beginnen einzelne Schuppen gezähnelt zu werden, weiter zurück nimmt ihre Anzahl und die Stärke der Zähnelung immer mehr zu, so dass am Caudalstiele ringsum die Schuppen grösstentheils oder sämmtlich ctenoid sind. Auch ihre Grösse und Form ist nach den einzelnen Körperstellen verschieden; die des Kopfes und Vorderbauches sind nebst jenen, welche die Basis der Caudale und Brustflossen bedecken, am kleinsten und meist oval und elliptisch gestreckt. In halber Körperlänge werden sie allmählich grösser und ihre freien Ränder bilden nahezu Kreissegmente; die grössten Schuppen liegen am Schwanzstiele, jene des Bauches zwischen den Ventralflossen und der Analgrube sind länglich, schmal, fast lanzettförmig zugespitzt.

Die Analgrube liegt nahe vor der Afterflosse und zeichnet sich durch eine breite zungenförmige Urogenitalpapille aus, deren Länge $^3/_4$ des Augendiameters erreicht. — Die Hoden des ausser der Laichzeit gefangenen Männchens reichen nach vorne bis über die Insertion der Bauchflossen hinaus; die sehr dünnwandige Schwimmblase nimmt die ganze Länge der Bauchhöhle ein.

Färbung: Rücken und Seiten dunkelbraun ins Schwärzliche, Bauchseite röthlich braun, weiss gefleckt; über die Mitte des Oberkopfes ziehen 2 parallele schwärzliche feine Linien; an den Seiten des Kopfes bemerkt man öfters 2 etwas breitere Binden von gleicher Farbe, von

denen die obere am hintern Augenrande beginnt und geradlinig bis zum obern Ende der Brustflossenbasis zieht, während die untere schief über die Wange am Rande des Vordeckels endet und daselbst mit einer dritten, etwas über und hinter dem Mundwinkel beginnenden zusammenstösst. Quer über die Kiemenhaut, deren Grundfärbung braun ist, ziehen gleichfalls 4—5 Reihen weisser Flecke und bei einem Individuo erscheinen die Bauchflossen besonders schön und regelmässig der Quere nach weiss und schwarzbraun gebändert. Auch die übrigen Flossen, namentlich die vertikalen sind schwärzlich braun und weiss gefleckt und regelmässig gebändert.

Totallänge von 6¾ bis 8⅓'' W. M.

Vaterland: Neu-Granada und aus dem Rio Bayano.

Familie: **Clupeoidei.**

Gattung: **Engraulis,** Cuv.

1. Art.: *Engr. macrolepidotus,* n. — Taf. III. Fig. 2.

Char. *Capitis longitudo ad totalem = 1 : 4, altitudinem corporis non attingens, os edentulum, maxilla superior fere ad pinnae pectoralis basin usque prolongata:*

D. 3/9, A. 3/26 . . . Squam. later. 35, vertical. 9.

Gleich *Engr. edentulus* C. V. zeigt auch die hier zu beschreibende Art keine Spur von Zähnen in den Kiefern, unterscheidet sich aber von jener durch die bedeutendere Höhe des Körpers und die Länge des Oberkiefers, der über alle Deckelstücke hinausreicht.

Der Leib ist stark comprimirt, die Höhe 3$^{7}/_{10}$mal in der Gesammtlänge enthalten, von welcher die Kopflänge nicht ganz ¼ beträgt. Die Schnauze springt als kurze Nase über die Kiefer vor, das kreisrunde Auge ist mässig gross und liegt fast ganz im vordern Drittel der Kopflänge, in der sein Durchmesser 4mal begriffen ist; die Schnauze ist demnach äusserst kurz und das Auge dem Nasenrande sehr genähert. Die Länge des Oberkiefers misst ⅘ der Kopf- oder nahezu ⅕ der Totallänge, die des Unterkiefers ist geringer. — Das Suboperculum verlängert sich nach rückwärts in eine Spitze, welche über der Basis der Brustflossen zu liegen kommt. Die Zahl der Kiemenstrahlen beträgt

jederseits 12—13, von denen der 1. und kürzeste äusserst klein und kaum bemerkbar ist. Die Rechenzähne reichen nach vorne bis zur Spitze des Zungenbeines, die hintern und längsten bis zur Gegend des hintern Augenrandes. Die Pseudobranchie ist kammförmig und besteht aus einer langen Reihe von Lamellen.

Die Dorsale beginnt weit vor dem Anfange der Anale senkrecht über dem Ende der Bauchflossen und selbst ihre letzten Strahlen kommen noch vor dem Beginne der Anale zu stehen. Ihre sämmtlichen Strahlen sind seitlich von einem Schuppenfalze bedeckt, in welchen sie zurückgelegt sich völlig verbergen können; die längsten Strahlen erreichen $^1/_2$ Kopflänge. Die Basis der Afterflosse wird gleichfalls von einer Schuppenscheide eingefasst, ihre längsten Strahlen sind der letzte ungetheilte und der 1. gegliederte und messen $^3/_7$ der Kopflänge. Die Brustflossen mit 1/13 Strahlen sind kurz und reichen nicht bis zu den Ventralen zurück, die noch um die Hälfte kürzer als jene sind und aus 1/6 Strahlen bestehen. Die Analgrube liegt näher der Afterflosse, als den Bauchflossen. Die Caudale enthält 19 Strahlen und 5—7 staffelförmige Stützen in jedem Lappen, sie ist tief gabelig, fast gleichlappig und nahezu von Kopfeslänge.

Die Schuppen sind bedeutend gross und höher als lang. Der Höhendurchmesser der grösseren Lateralschuppen übertrifft einen Augendiameter. Die Schuppenstructur verhält sich im Wesentlichen wie bei andern *Clupeiden.* Der freie Rand ist gekerbt, zufolge eines sich bis zu ihm erstreckenden schönen Netzes aus feinen Kanälchen, die über die Schuppenfläche hin meist 4eckige Maschen bilden; näher gegen das festsitzende Ende folgen unregelmässige Querfurchen, aus denen endlich statt eigentlicher Radien ziemlich parallele Längsstreifen oder Kanäle abgehen. Von einer Seitenlinie ist keine Spur vorhanden, dagegen wird das dicke hintre Fettlid des Auges von zahlreichen verzweigten kurzen Nebenröhrchen der Kopfkanäle durchsetzt. — Eine wahre Bauchschneide fehlt, statt ihr ist nur ein stumpfer Kiel vorhanden.

Färbung: Die Oberseite des Kopfes und der Vorderrumpf röthlichbraun mit dunkelblauem Schimmer, der übrige Leib goldgelb, längs der Seiten des Rumpfes ein undeutliches dunkelblaues Band; sämmtliche Flossen gelblich, die Spitzen der Caudalstrahlen schwärzlich gesäumt.

Stammt aus dem Rio Bayano, welcher auf der Landenge von Panama in den stillen Ocean mündet.

2. Art: *Engr. Poeyi*, n. — Taf. III. Fig. 3.

Char. *Corpus valde elongatum, dentes numerosi in utraque maxilla, vomere et osse palatino; rostrum breve obtusum, pinna pectoralis longa.*

D. 3/13, A. 3/21, P. 1/15 . . Squam later. 42.

Diese Art, welche wir leider auch nur auf ein einziges und zwar schadhaftes Exemplar gründen können, steht dem *Engr. delicatissimus* sehr nahe, den Girard in dem Report upon the Zoology of the Several Pacific Rail routes, Washingt. 1857 p. 335—36 beschrieb. Sie unterscheidet sich jedoch durch die Länge der Brustflossen, deren Spitze über die Insertion der Ventralen hinausreicht, ferner durch die grössere Anzahl von Pectoralstrahlen, längere Analbasis, die bei *Engr. delicatissimus* 5 mal, hier aber kaum $4^1/_2$ in der Gesammtlänge enthalten ist, und endlich durch kürzern Oberkiefer, dessen hinteres Ende die Kiemenöffnung nicht erreicht.

Die Kopflänge ist der grössten Rumpfhöhe gleich und etwas über 5 mal in der Gesammtlänge enthalten; seine Breite verhält sich zur Länge wie 1 : $2^1/_2$ und der Durchmesser des Auges zu letzterer wie 1 : $3^2/_3$. Die Schnauze ist kurz und stumpf, die ganze vordere Hälfte des Kopfes mit einer Fetthaut überzogen, welche sich, nur dünner werdend, auch über das Auge fortsetzt. Ober- und Unterkiefer sind gleich lang und breit mit einer Reihe dicht gedrängter, zarter, gekrümmter Zähne von nicht unbedeutender Länge besetzt, deren Grösse und Krümmung nach rückwärts zunimmt, namentlich im Unterkiefer, der überhaupt die grössten Zähne enthält. Sehr klein und nur mit der Loupe zählbar sind dagegen die Gaumen- und Vomerzähne; letztere stehen in mehreren Reihen. Das hintere spitze Ende des Oberkiefers reicht bis unter den Winkel des Zwischenkiefers. Die Rechenzähne der vordern Kiemenbögen sind verhältnissmässig kurz, die Pseudobranchien gross, schön kammförmig.

Die Rückenflosse beginnt etwas näher der Caudale als dem Schnauzenrande, der vor ihr liegende Stachel ist ganz unter der Haut verborgen;

die höchsten Strahlen erreichen die Länge der Flossenbasis, welche $1^1/_2$ mal in der Kopflänge enthalten ist. Die Afterflosse beginnt gegenüber der Mitte der Dorsale, ihre Basis übertrifft die Länge des Kopfes um $^3/_5$ eines Augendiameters. Beide genannte Flossen liegen in der Ruhe in einen aufstehenden Schuppenfalz eingesenkt. Stark ausgebildet sind die Brustflossen, indem sie trotz der abgebrochenen Spitze noch über die Insertion der kurzen Ventralen (mit 1/6 Strahlen) zurückreichen); auch die über ihrer Basis liegende Spornschuppe zeichnet sich durch Länge aus, da sie $^5/_9$ der Kopflänge misst. Von der Schwanzflosse ist die Hälfte erhalten, ihre Länge dürfte jene des Kopfes etwas übertroffen haben.

Die grösseren der übrigens leicht abfallenden Schuppen längs der Seiten des Rumpfes übersteigen mit ihrem längern Höhendurchmesser den des Auges bedeutend, unterhalb der Rückenflosse lagen deren 8—9 in senkrechter Linie; die Schuppenstructur ist wie bei allen ächten *Clupeiden.*

Färbung. Rückenseite bräunlich, der übrige Leib silberglänzend mit bläulich grünem Opalschimmer.

Totallänge 9 W. Z. — Aus dem Rio Bayano.

Familie: **Cyprinodontes.**

Gattung: **Xiphophorus,** Heck.

Diese den *Poecilien* mehr verwandte Gattung wurde zuerst von J. Heckel im 3. Hefte der Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften Jahrgang 1848 begründet, zufolge der eigenthümlichen Klammerorgane, zu denen bei Männchen die Bauchflossen umgebildet sind, mit dem Namen *Xiphophorus* belegt und sogleich in 2 aus Mexico stammenden Arten vorgeführt. Nur ein paar Jahre später im Jahre 1851 erschien Poey's wichtiges Werk: „Memorias sobre la Historia natural de la Isla de Cuba", in dessen 1. Bande auf Seite 382—391 drei ähnliche Gattungen von *Cyprinodonten* unter den Namen: *Gambusia, Girardinus* und *Limia* beschrieben und durch schöne Abbildungen veranschaulicht sind. Da Poey damals von Heckel's Arbeit schwerlich schon Kenntniss haben konnte, so erscheint es auch um so weniger befremdend, in einer dieser Gattungen Heckel's *Xiphophorus*

wieder zu finden, als überhaupt die Fischfauna der Antillen, so weit sie bekannt ist, sich enge an die nachbarliche von Centralamerika anschliesst. Es handelt sich hiebei nur um die beiden Gattungen *Gambusia* und *Limia*, da *Girardinus* sich von selbst ausschliesst. Obwohl wir nun erstere nicht durch Autopsie kennen, so dürfte doch Poey's Angabe, dass sie einen kurzen nicht gewundenen Darmkanal besitzt, genügen, um den Gedanken an *Xiphophorus* fallen zu lassen, während dagegen *Limia* nicht blos in allen übrigen wesentlichen Eigenschaften mit letzterem übereinstimmt, sondern auch gleich diesem einen vielfach gewundenen Darmkanal besitzt. Da es demnach kaum zweifelhaft ist, dass *Limia* mit *Xiphophorus* zusammenfällt, so dürfte dem Prioritätsrechte zufolge auch Heckel's älterer Name beizubehalten und *Limia* aus dem Systeme zu streichen sein.

Was die nachfolgende Art, welche wir dem um die Ichthyologie, namentlich Amerika's so hochverdienten Forscher Herrn Th. Gill zu widmen uns erlauben, anbelangt, so halten wir uns zwar nach dem jetzigen Stande unsrer Kenntniss dieser Fische völlig berechtigt zu ihrer Aufstellung, wollen aber nicht unerwähnt lassen, dass eben diese Kenntniss noch ziemlich ungenügend ist, da man über die Alters- und Sexualverschiedenheiten bisher zu wenige Nachweise hat, um sie bereits in einer zusammenhängenden Weise überblicken und abschätzen zu können.

Art: *Xiph. Gillii*, n. — Taf. IV. Fig. 1.

Char. *Longitudo capitis ad totalem* = 1 : 4 — 5 *et corporis altitudinem adaequans vel paulo minor; maris radius* 3*tius* *pinnae analis prolongatus, incrassatus et in facie anteriori papilla genitali ejaculatoria peniformi instructus; radius* 4*tus* *in forcipem transmutatus,* 5*tus* *unco parvo terminali munitus;* — tractus intestinalis spiraliter involutus.

D. 9, A. 8—9, V. 6 . . Squam longit. 25, vertic. 8.

Die Länge des Kopfes ist 4- bis gegen 5mal in der Totallänge enthalten und verhält sich zur Breite zwischen den Deckeln wie 3 : 2; die grösste Körperhöhe von der Rückenflosse gleicht der Kopflänge oder übersteigt sie etwas. Das Auge steht der Schnauze etwas näher als der Kiemenspalte; sein Durchmesser beträgt 1/3 der Kopflänge, die Stirn-

breite zwischen beiden bei ältern Weibchen fast $1^1/_2$, bei den kleineren Männchen nur wenig über 1 Diameter. Die Stirn ist flach, der Mund vorstreckbar, seine Breite etwas geringer als 1 Augendurchmesser, der Unterkiefer vorstehend, beide Kinnladen sind jederseits in äusserer Reihe mit 18—20 längern borstenähnlichen Zähnen belegt, deren Spitze nach hinten gekrümmt ist und auf welche nach rückwärts eine 2. Reihe oder vielmehr eine schmale Binde viel kleinerer Zähnchen folgt, die mit freiem Auge nicht sichtbar sind. Die hintere Narine steht nahe vor dem Auge, die vordere ganz am Rande der quer abgestutzten Schnauze, unter dem sich das Mundrohr vorschiebt; Pseudobranchien sind nicht erkennbar.

Die Rückenflosse beginnt hinter halber Körperlänge und steht bei Weibchen der Anale gegenüber, während diese bei Männchen näher den Bauchflossen und meist in oder selbst vor halber Körperlänge entspringt. Ihre Höhe erreicht bei Männchen 1 Kopflänge, bei Weibchen bleibt sie niedrer. Auch die Brust- und Bauchflossen bieten Geschlechtsunterschiede dar. Beide sind nämlich bei Männchen länger und mehr ausgebildet; erstere (mit 13 Strahlen) reichen bei noch jungen Individuen bis an, bei geschlechtsreifen bis hinter den Anfang der Anale zurück, bei Weibchen dagegen nur bis zur Basis der Bauchflossen. Diese hinwieder erreichen bei Weibchen mit ihrem allerdings auch etwas verlängerten 1. Strahle den Anfang der Afterflosse, während sie bei Männchen mit ihren fadigen Spitzen weit hinter die Analbasis zurückreichen und überhaupt bei dieser Art noch mehr entwickelt sind, als bei irgend einer von Heckel und Poey beschriebenen und abgebildeten Art. — Die einzige Flosse, welche nicht in die Geschlechtssphäre einbezogen wird, ist die Caudale, welche wie bei andern Arten sanft abgerundet erscheint und deren mittlere und längsten Strahlen nahezu 1 Kopflänge messen. Der Schwanzstiel, von dem sie entspringt, ist zwar bei beiden Geschlechtern auffallend hoch, bleibt aber bei Männchen nur um $^1/_3$ hinter der Kopflänge zurück und es liegen daselbst noch $6^1/_2$ Schuppenreihen übereinander.

Was endlich die Afterflosse betrifft, so sind wir zufolge des Umstandes, dass wir 12 Männchen dieser Art von verschiedener Grösse untersuchen konnten, auch in der Lage, etwas näher die Art und Weise

der Umbildung anzugeben, welche sie in ihren einzelnen 6 Strahlen, die bei Weibchen nichts Auffallendes zeigen, je nach dem Alter und vielleicht auch der Nähe der Laichzeit, allmälich erfahren. Stets sind an allen männlichen Individuen der 3., 4. und 5. Strahl stark verlängert und mitsammen innig verbunden, aber bei jungen, wahrscheinlich noch nicht Geschlechtsreifen, zeigt sich weiter noch keine Umbildung der einzelnen Strahlen. Bei völlig entwickelten Männchen dagegen ist die Vorderseite des 3. Strahles zu einer Rinne ausgehöhlt, in welcher das röhrig verlängerte, durchbohrte Paarungsorgan eingebettet liegt, dessen kopfförmig verdickte Spitze sich von der Vorderfläche des Strahles losheben kann, in der Ruhe aber sich in einen weitern Hohlraum legt, der gemeinsam von dem Ende des 3., 4. und 5. Strahles gebildet wird. Die Spitze des 3. Strahles selbst bleibt übrigens frei und biegt nach rückwärts um, die des 4. hingegen nach vorne und endet in einen übergreifenden Hacken, so dass beide Strahlen zusammen eine Art Zange bilden, deren einer Arm länger ist. Beide Zangenarme sind überdiess der Länge nach gezähnelt. Der 5. Strahl verbreitert sich gegen sein freies Ende und ist an diesem mit einem kleinen nach rückwärts gekrümmten Hacken bewaffnet. Der 6. nicht mehr mit den vorigen verwachsene Strahl ist durch eine dicke Flossenhaut ziemlich weit von ihnen gesondert, beiläufig nur halb so lang und doppelt gabelig getheilt. — Die meisten der uns vorliegenden Männchen waren ohne Zweifel noch nicht völlig geschlechtsreif und bei diesen ist die Umbildung der Analflosse am ähnlichsten jener, die Heckel von einem jungen Männchen von *Xiph. gracilis* auf Taf. 6 in Fig. 3. *d.* l. c. abbildet[1]). Vergleicht man sie mit den alten Männchen von *Xiph. Helleri* Heck und den Abbildungen solcher von den Arten Poey's, so ergibt sich, dass von allen unsern männlichen Exemplaren blos eines völlig ausgewachsen und geschlechtsreif sein dürfte. Nur bei diesem erscheint die Analflosse derart entwickelt, wie sie in Fig. 9. a vergrössert dargestellt ist. Bei allen übrigen fehlt etwas, entweder das Genitalrohr an der Vorderseite des 3. Strahles, oder die zangenförmige Bildung des 3. und 4. nebst der

1) Sonderbarer Weise liess Heckel kein reiferes Exemplar dieser Art abbilden, obwohl ihm solche ebenfalls zu Gebote standen.

Zähnelung und dem kleinen, nach hinten gerichteten Hacken an der Spitze des 5. Strahles. — Unser reifes Männchen ähnelt bezüglich der Analebildung noch am meisten dem *Girardinus metallicus* Poey, Taf. 31, Fig. 10, ohne aber mit ihm übereinzustimmen. Ein Genitalrohr am 3. Analstrahle besitzt überhaupt weder ein *Xiphophorus* Heckel's, noch eine Art von Poey's Gattungen.

Die Schuppen verhalten sich wie in der ganzen Familie; am freien Ende zeigen sie starke concentrische Streifung, am festsitzenden Ende dagegen einen Fächer von 10—12 Radien und ein fast genau in der Mitte liegendes Centrum. Die Seitenlinie ist nur durch Poren angedeutet.

Färbung. Bei jungen Individuen hellbraun, die hintere Rumpfhälfte mit verwaschenen dunkleren Vertikalbinden; bei älteren dunkelbraun, besonders an den freien Schuppenrändern. Bei erstern ist die Dorsale einfärbig, bei letztern schwarz punctirt, dagegen bemerkt man öfters nur bei Jungen einen schwarzen Fleck an der Basis der letzten Analstrahlen. Blos an einem Männchen ist auch die Schwanzflosse schwarz punctirt, bei allen übrigen einfärbig.

Totallänge des grössten der 10 Weibchen 1″ 10‴ W. M., des grössten Männchens 1″ 6‴.

Fundort: Rio Chagres.

Familie: **Erythrini.**

Gattung: **Macrodon,** J. Müll.

Dieser Gattung gehören 2 uns vorliegende Exemplare an, deren Artbestimmung uns um so unsichrer erscheint, als beide in manchen Puncten selbst wieder von einander abweichen, obwohl ihre Gleichartigkeit kaum zu bezweifeln sein dürfte. Eine sorgfältige Vergleichung mit Exemplaren von *Mac. tareira* Val. ergab, dass sie zwar dieser Art sehr nahe stehen, sich von ihr aber dennoch durch verschiedene Zeichnung des Körpers und etwas abweichende Zahl der Längs- und Querreihen der Schuppen unterscheiden, so dass sich ihre Aufstellung als neue Art vielleicht rechtfertigen liesse. Wir enthalten uns jedoch dessen, und zwar namentlich aus dem Grunde, weil schon die bisher unterschiedenen Arten uns nicht ganz sicher in ihrer Abgränzung scheinen, wir aber bei dem uns zu Gebote stehenden Materiale vorerst nicht in der Lage

sind, dieser Unsicherheit und muthmasslichen Verwirrung abzuhelfen. — Was die Gattung *Macrodon* selbst anbelangt, so halten wir mit Gill ihren Fortbestand für gerechtfertigt, da uns die Verschiedenheit der Bezahnung doch zu bedeutend scheint, um sie nach neuerlichem Vorschlage mit *Erythrinus* wieder in eine Gattung zu vereinigen. In Betreff der Artenfrage lässt sich nur mit ziemlicher Sicherheit behaupten, dass Gill's *Macrodon ferox* (s. Synopsis of the freshwater Fishes of Trinidad, p. 51) sowohl von unsern Exemplaren, wie auch von *trahira* [1]) und *brasiliensis* Spix verschieden ist. Wie es aber sich gerade mit diesen beiden letzteren als Arten verhält, vermögen wir allerdings nicht zu entscheiden, doch sind wir geneigt, uns der Ansicht Castelnau's anzuschliessen und wenn diese richtig ist, dann stimmen unsre Exemplare, wenigstens nach der Abbildung bei Spix am nächsten zu *Erythrin. brasiliensis,* von welchem übrigens Castelnau eigens bemerkt, dass Färbung und Zeichnung stark variiren. Wir fügen diesem nur noch hinzu, dass wohl auch in Messungsverhältnissen, wie z. B. Augendurchmesser, Stirnbreite, Schnauzenlänge u. s. w. ähnliche Schwankungen stattfinden, wie schon unsere beiden Individuen diess beweisen, und eben diese uns vor Aufstellung einer neuen Art abhalten.

Die Kopflänge ist = $^1/_4$, die Leibeshöhe = $^1/_6$ der Gesammtlänge; der Durchmesser des Auges an dem älteren Individuo 7 mal, an jüngern nur $5^4/_5$ mal in der Länge des Kopfes enthalten. Die Stirnbreite zwischen den Augen beträgt bei ersterem mehr als 2, bei letzterem nur $1^1/_3$ Augendiameter, ferner ist bei diesem die Schnauzenlänge der Stirnbreite gleich, bei dem älteren Exemplare aber etwas geringer. — Sämmtliche nach aussen liegende Kopfknochen sind mit Ausnahme der Kiefer und des Zwischendeckels blos mit einer sehr dünnen Haut überkleidet und strahlig gefurcht; Deckel und Unterdeckel am hintern Rande mit einem ziemlich breiten Hautlappen versehen. Die Bezahnung der Kiefer und des Gaumens verhält sich wie bei *Macrod. trahira,* nur sind die 3 grösseren Zähne des Zwischenkiefers relativ kürzer, doch dürfte hierauf wohl kein Gewicht zu legen sein, da offenbar auch bei diesen Fischen

1) Nach Castelnau ist das Wort *tareira* corrupt und *trahira* das richtige, in Brasilien übliche. Nach Martius ist es aus *tára* und *irá*, nehmen und vorwärts, zusammengesetzt: etwa „zu schnappen“.

Zahnwechsel stattfindet und ausgefallene Zähne allmälich wieder nachwachsen.

$$D.\ 3/11,\ A.\ 3/8-9,\ P.\ 2/10,\ V.\ 1/7,\ C.\ \frac{3}{\frac{17}{4}}$$

Squam. long. 43, vertic. 13—14.

Alle Flossen sind am Rande mehr oder minder abgerundet, am wenigsten die Dorsale, jedoch stärker, als diess bei den Figuren von Spix ersichtlich ist. Die 3 ersten ungetheilten Strahlen der Rückenflosse nehmen rasch, die 3 folgenden getheilten nur allmälich an Höhe zu, der 6. bis 8. Strahl sind unter sich gleich lang und die längsten der Flosse; ihre Höhe kommt bei dem älteren Exemplare der Länge der Flossenbasis gleich, bleibt aber bei dem jüngeren etwas zurück. — Die Brustflossen erreichen nicht völlig die halbe Kopflänge, welche dagegen von den Ventralen etwas übertroffen wird; die Länge der Schwanzflosse beträgt $^4/_5$ der Kopflänge.

Bezüglich der Schuppenzahlen ergibt sich eine kleine Abweichung von *Macr. trahira.* Bei diesem liegen nämlich in der Höhe von der Basis des ersten Dorsalstrahles bis zur Seitenlinie 5, an dem einen unserer Exemplare 6 Schuppenreihen, und unterhalb derselben bis zur Einlenkung der Bauchflossen bei beiden dieselbe Anzahl; es besitzt somit *M. trahira* um 2 Reihen in der Höhe weniger. Auch längs der Seitenlinie zählen wir an unsern Exemplaren von *trahira* nur 40, an dem einen fraglichen aber 43 Schuppen. Dieser Abweichung kann desshalb kein Gewicht beigelegt werden, da selbst unsre beiden Exemplare nicht mit einander übereinstimmen, denn am grösseren liegen längs der Seitenlinie ebenfalls nur 40 Schuppen.

Färbung. Die ganze Rückenseite bräunlich, am Kopfe etwas heller und ins Röthliche neigend, ausserdem am Rücken einzelne regellos zerstreute hellere gelbliche Flecken. Vom hintern Augenrande laufen 3 dunkelbraune Streifen strahlig nach rückwärts aus, von denen der mittlere sich am Kiemendeckel in einen grossen rundlichen Fleck ausbreitet. Die Unterseite des Kopfes ist weiss und braun marmorirt. Der Bauch gelblich; die Seiten des Rumpfes zieren an der untern Hälfte einzelne kleine dunkle Flecken, die sich mitunter wie bei *trahira* zu schmalen, schwach ausgedrückten Längsstreifen vereinigen. Längs der Seitenlinie sowohl

über- als unterhalb derselben verlauft eine ziemlich breite dunkelbraune Binde, von der in schiefer nach hinten geneigter Richtung 4—6 breite aber kurze Streifen von gleicher Farbe ausgehen. Die Grundfarbe sämmtlicher Flossen gelblich weiss, nur die Basis der Rückenflosse noch deutlich gelb, alle übrigens mit zahlreichen, in Reihen geordneten schwarzbraunen Flecken geschmückt.

Die Totallänge des grösseren Exemplares beträgt $12^{1}/_{2}$, die des kleineren 8'' W. M.; ersteres stammt aus Neu-Granada, letzteres aus dem Rio Chagres auf der Landenge von Panama.

Familie: **Characini.**

Gattung: **Saccodon,** nov. gen.

Char. *Os inferum, nasus prominens, dentes uniseriales, solum intermaxillares pauci, cochleariformes, intra alveolos absconditi; maxilla superior et inferior edentulae, labium inferius trilobatum; pinnae pectorales et ventrales valde evolutae, abdomini vicinae; radii branchiosteg. quatuor.*

In Totalgestalt erinnert diese Gattung an *Chilodus* und manche *Curimates*-Arten; durch aufgetriebene Schnauze, unterständigen Mund, Verkümmerung des Unterkiefers, Bildung der Brustflossen u. m. A. aber insbesondre an *Parodon nasus,* J. Müll.; durch Bezahnung und Mundbildung weicht sie jedoch auffallend von allen *Characinen* ab. Leider kann sie bisher nur auf ein einziges Individuum begründet werden, in dessen Artbenennung der hochgeehrte ntdecker einen kleinen Beweis erkennen möge, wie hoch auch wir seine Verdienste um unsere Wissenschaft schätzen.

Art: *Sacc. Wagneri,* n. — Taf. IV. Fig. 2.

Char. *Caput parvum, nasum versus valde declive, rostrum tumidum, decussatum, dentes intermaxillares utrinque 4 insaccati;*

$$\text{D. } 2/9,\ \text{A. } 2/8,\ \text{P. } 17,\ \text{V. } 2/8,\ \text{C. } \frac{4}{\frac{19}{4}}\ ;\ \text{Squam. } \frac{4}{\frac{40}{3}}.$$

Der Kopf ist sehr klein, einer liegenden Pyramide mit abgerundeter Spitze nicht unähnlich und seine Länge $5^{2}/_{3}$ mal in der Gesammt-

länge des Fisches enthalten (wobei jedoch der breite Hautsaum am hinteren Rande der Deckelstücke unberücksichtigt bleibt). Die grösste Höhe des Kopfes am Hinterhaupte erreicht $^2/_3$ seiner Länge, welche zugleich um $^1/_3$ die grösste Breite zwischen den Kiemendeckeln übertrifft. Das mässig gewölbte obere oder Stirnprofil desselben fällt nach vorne ziemlich rasch ab. — Das kleine Auge, dessen Diameter nur $^1/_6$ der Kopflänge gleichkommt, liegt fast genau in der Mitte der letztern; die Stirnbreite zwischen den Augen ist ansehnlich und beträgt $2^1/_2$ Augendurchmesser. Die lange, vorne fast senkrecht abgestutzte Schnauze erscheint seitlich wie aufgetrieben und ragt nasenförmig über den Zwischenkiefer vor. Dieser ist jederseits tief ausgehöhlt und zufolge dieser Höhlungen erscheint die Schnauze aufgetrieben. Beide Hälften sind durch Knochenleisten in 4 Fächer abgetheilt, wie in 4 tiefe Alveolen, die von der umgebenden wulstigen Schleimhaut überdeckt werden und die Stelle von schneidenden Zahnplatten zu vertreten scheinen. Sie sind nicht quer, sondern parallel der Längsaxe des Fisches gestellt und ihre Ränder uneben, fast gekerbt. In diesen tiefen Fächern stecken hornige braune Zähne, die eine längliche seicht ausgehöhlte Löffelform zeigen und beweglich scheinen. Da von dieser interessanten Gattung, wie erwähnt, nur 1 Exemplar vorliegt, so erlaubten wir uns zur Schonung desselben nur einen solchen Hornzahn aus einer der Längsspalten, welche den Eingang in die eigentlichen Alveolen oder Zahnsäcke bilden, hervorzuziehen, dessen Löffel in einen dünnen Stiel übergeht, wie diess Fig. 10 a zeigt. Auf welche Weise diese Zähne im Grunde ihrer Höhlung festsitzen, konnte demnach eben so wenig sicher ermittelt werden, wie der Umstand, ob ihr Stiel gerade oder etwa wie bei *Goniodonten* winkelig gebogen ist; denn die Biegung, welche der hervorgezogene Zahn an seinem Stiele allerdings zeigt, kann füglich auch nur Folge des Heraushebens sein. — Der kleine zahnlose Oberkiefer ist nur schwach entwickelt und wird von dem vordern Augenrandknochen völlig überdeckt. Der gleichfalls zahnlose Unterkiefer zeigt eine sehr eigenthümliche Bildung. Sein kurzes, flaches Mittelstück wird vom Zwischenkiefer gänzlich überragt und setzt sich nach vorne in eine horizontal abstehende dreilappige Unterlippe fort, deren mittlere Lappenspitze die grösste und breiteste ist und die sich bei geschlossenem Munde an die Schleimhaut

des Obergaumens hinter den Zahntaschen des Zwischenkiefers anlegt. Die Seiten- oder Gelenktheile des Unterkiefers sind dagegen im Vergleiche zum Mittelstücke gut ausgebildet, steigen senkrecht in die Höhe und werden bei geschlossenem Munde von den Oberkiefern überdeckt. Der Unterkiefer erscheint demnach, von vorne gesehen, hufeisenförmig. — Das Auge wird rings von mächtigen Augenrandknochen umgeben, von denen namentlich die beiden unteren durch Grösse sich auszeichnen, sich selbst wieder unvollständig in 2 Stücke theilen und den Jugalknochen und Vordeckel völlig überlagern. Der Praeorbitalknochen nimmt den ganzen Raum zwischen dem Auge und dem Zwischenkiefer ein und ist gleich dem grossen vorderen Suborbitalstücke, das sogar etwas an die Unterseite fast bis an den Unterkiefer umbiegt, mit ziemlich dicker Haut überkleidet. — Die Ränder des Kiemendeckels stossen unter einem rechten Winkel aneinander, der schmale Unterdeckel nimmt die ganze Länge seines unteren Randes ein. Beide Deckelstücke sind am freien Rande mit einem breiten Hautsaume besetzt. Die Kiemenspalte ist weit, die Kiemenhöhle sehr tief, die Rechenzähne sind äusserst kurz und zart, die Kiemenblätter sehr dick [1]).

Der breite Vorderrücken ist bis zum Beginn der Dorsale in starkem Bogen gekrümmt, während hinter ihr der Rücken bis zur Caudale sanft abfällt. Das Profil der Bauchseite verläuft völlig geradlinig. Die grösste Körperhöhe zu Anfang der Rückenflosse ist $4^3/_5$mal in der Gesammtlänge enthalten. Die genannte Flosse steht beinahe um $1^1/_2$ Kopflängen der Schnauzenspitze näher als dem Ende der Caudale und enthält 2 ungetheilte und 9 gegliederte, polytome Strahlen, die längs ihres ganzen Aussenrandes einen schmalen Hautsaum, wie bei den meisten *Characinen,* tragen. Die Länge ihrer Basis übertrifft etwas die halbe Kopflänge und ist $1^3/_4$mal in der Höhe der längsten (des 2. und 3.) Dorsalstrahlen enthalten; der freie Rand der Flosse ist mässig concav. — Die Anale liegt nahe dem Schwanzende, kaum 1 Kopflänge von der Caudalbasis entfernt und der kleinen Fettflosse gegenüber; der erste ihrer 7 getheilten

1) So weit eine Einsicht in die Kiemenhöhle ohne Verletzung möglich ist, dürfte die Vermuthung gerechtfertigt werden, dass ähnliche Kiemenanhänge vorhanden sein mögen, wie bei *Microdon, Curimates* u. dgl. Leider gestattet das Unicum nicht, sich über diese und manche andere Verhältnisse des innern Baues nähere Auskunft zu verschaffen.

Gliederstrahlen und zugleich der höchste, erreicht nahezu $^{3}/_{4}$ einer Kopflänge, der letzte ist $2^{1}/_{2}$mal kürzer; zurückgelegt reicht die Anale bis zum Ende des Schwanzstieles. Ihre Strahlen tragen ähnliche seitliche Hautanhänge, wie jene der Dorsale. — Die fast so mächtig wie bei *Platyptera* entwickelten Brustflossen sind nahezu wagerecht gestellt und breiten sich fächerförmig aus. Sie enthalten 17 meist doppelt dichotome Gliederstrahlen, von denen die oberen 6 von dicker Haut umhüllt und die mittleren am längsten sind; (der 7. erreicht fast Kopfeslänge). — Die Bauchflossen stehen dem Ende der Dorsale gegenüber, etwas hinter halber Körperlänge; der 3. und längste der 8 getheilten Strahlen bleibt nur wenig hinter 1 Kopflänge zurück. — Die Schwanzflosse ist tief eingeschnitten und an der Basis mit grossen Schuppen bedeckt; die längsten Strahlen der beiden Lappen erreichen nicht ganz $^{1}/_{5}$ der Totallänge. — Die Analgrube liegt viel näher den Ventralen als der Afterflosse, so dass selbst die kürzeren inneren Strahlen jener, zurückgelegt, dieselbe überdecken.

Die Schuppen, deren der Kopf gänzlich entbehrt, sind durchweg gross und im Umrisse fast 5eckig. Der Durchmesser der grösseren, an den Seiten des Vorderrumpfes gelegenen übertrifft den des Auges fast um die Hälfte ($1^{1}/_{2}$: 1), sie sind etwas höher als lang und sitzen sehr fest. Ihr freies Ende zeigt zahlreiche Radien, die in ein centrales unregelmässiges Zellennetz übergehen, durch welches die Oberfläche der Schuppen rauh und wie ciselirt erscheint. Der Rand des festsitzenden Endes ist wellig gebogen und von ihm laufen gleichfalls feine Radien gegen das Centrum. Die Schuppen der Seitenlinie werden von den Nebenröhrchen des Hauptkanales durchbohrt, welche nur den vordersten Schuppen fehlen. Der Verlauf der Kopfkanäle ist blos am Vordeckel schwach zu erkennen, deutlich dagegen gibt er sich durch ansehnliche Poren an den Aesten des Unterkiefers kund. Die das Auge rings umgebenden derben Knochenstücke, welche bis an die grossen doppelten Narinen reichen, erscheinen nirgends von Poren durchsetzt. — Ueber den Bauchflossen sitzt ein ziemlich grosser überschuppter Hautsporn und ebenso überlagern grosse fast häutig-weiche Schuppen die Basis derselben an der Unterseite.

Die Färbung scheint gleichmässig olivenbraun gewesen zu sein; die Bauchseite heller; Flecken oder Zeichnungen sind nirgends sichtbar, nur die Brustflossen waren vielleicht doppelfärbig, wie ein dunklerer Streif, der in halber Flossenlänge halbkreisförmig über alle Strahlen hinzieht, diess vermuthen lässt.

Das 6'' lange Exemplar stammt aus Ecuador.

Gattung: **Pseudochalceus,** nov. gen.

Char. *Dentes intermaxillares biseriales, cuspidati, in medio* 2 *majores; maxillares simplices acuti uniseriales; dentes inframaxillares uniseriales multicuspides, medio cuspide praelonga, recurva; laterales multo fortiores quam medii, posteriores autem minimi; corpus compressum, abdomen subrotundatum; basis pinnae dorsalis primae intra ventrales et analem sitae brevis; analis longa; radii branchiosteg.* 4; *linea lateralis abrupta; squamae magnae.*

Wenn anders Verschiedenheiten in der Bezahnung bei *Characinen* geeignet sind, Gattungsunterschiede abzugeben, so erscheint dann auch die Aufstellung dieser Gattung wohl berechtigt. Sie steht in dieser Hinsicht einerseits sehr nahe an *Chalceus V.* (*Brycon* Mll. Tr.), vermittelt aber anderseits auch den Uebergang zu *Agoniatites.* Von ersterem unterscheidet sie sich, abgesehen von der abgebrochenen Seitenlinie, durch die Bezahnung insoferne, als bei *Chalceus* 2 grössere conische Zähne in der Mitte des Unterkiefers, hier aber in jenen des Zwischenkiefers stehen. Hingegen mahnt unsere Gattung an *Agoniatites* durch die hackigen grossen Spitzen der Vorderzähne im Unterkiefer, deren Nebenspitzen fast verschwinden.

Art: *Pseudochalc. lineatus,* n. — Taf. V. Fig. 1.

Char. *Corpus* 8—9 *striis longitudinalibus fusco-nigris lineatum, ocello nigro retro operculum et ad basin pinnae caudalis ornatum.*

D. 10—11, A. 25—26, P. 10—11, V. 8, C. $\frac{5}{\frac{20}{4}}$.

Squam. longit. 36, vertical. 10.

Die grösste Körperhöhe verhält sich zur Länge des Fisches wie 1 : $3^1/_2$—$^3/_5$, die Kopflänge wie 1 : 4. Das kreisrunde Auge liegt ganz

in der vorderen Hälfte des Kopfes, indem sein Hinterrand gerade in dessen halbe Länge fällt. Sein Durchmesser beträgt $^1/_4$ der Kopflänge, der Abstand von der Schnauzenspitze ist = 1 Augendiameter, die Stirnbreite zwischen beiden etwas grösser. — Der Mund ist schief gespalten und von mässig dicken Lippen umgeben, die am Rande mehr oder minder ausgezackt und dicht mit Papillen besetzt sind, welche sich wie feine Zähnchen ausnehmen. Im kurzen Zwischenkiefer stehen in äusserer Reihe jederseits 3, seltener 4 hackenförmig nach einwärts gekrümmte Zähne, die zufolge der verkümmerten Nebenspitzen einfach spitzhackig und schlank erscheinen. Zwischen ihnen und etwas weiter zurück, d. h. der 2. Zahnreihe näher gerückt, steht jederseits ein beträchtlich grösserer Hackenzahn, der meist nur am äusseren Rande eine stumpfe, kurze Nebenspitze zeigt. In 2. Reihe zählt man ebenfalls jederseits meist 3—4 Zähne, von denen die inneren und stärkeren gewöhnlich sehr sichtbare Nebenspitzen tragen, öfters beiderseits nur 1, öfters 2, so dass die Zähne bald 3-, bald 5zackig und die Spitzen von sehr variabler Länge sind. Der Oberkiefer, welcher bei geschlossenem Munde bis hinter die Mitte des Auges zurückreicht, enthält in einfacher Reihe jederseits 16—18 conische Zähne, deren vorderster meist grösser als die folgenden und von gleicher Länge mit dem benachbarten Intermaxillarzahne ist; auch trägt er gleichfalls öfters kurze Nebenspitzen. Die übrigen Maxillarzähne sind durchweg klein, die 5—6 letzten am kleinsten. — Die Mitte des Unterkiefers nehmen jederseits meist 6 grössere Zähne ein, von denen der 4. (öfters auch der 5.) die stärksten des ganzen Kiefers sind, im Vergleich zu welchen namentlich die letzten nur unbedeutende Grösse erreichen. Die Mittelspitzen aller dieser Zähne sind stark hackenförmig nach einwärts gekrümmt und mit sehr ausgebildeten Nebenspitzen (beiderseits 1—2) versehen; letztere erscheinen nur bei dem grössten, dem 4. oder 5. bisweilen blos angedeutet, wodurch sie Hundszähnen ähnlich werden. Hinter diesen stärkeren folgen nach rückwärts zu beiden Seiten meist noch 10 äusserst kleine, scharf zugespitzte Zähne, die von dem dicht papillösen Zahnfleische fast gänzlich überhüllt werden. Letzteres, sowie überhaupt die ganze Schleimhaut der Mundhöhle und auch des Gaumensegels, zeichnen sich durch ihren dichten Besatz mit zarten, fein gekerbten Papillen aus, die kurzen viel-

zackigen Zähnchen sehr ähnlich sehen; sie überkleiden auch die gut ausgebildete und frei bewegliche Zunge.

Von den Suborbitalknochen stellt der 1. fast ein rechtwinkeliges Dreieck vor, dessen Basis gegen das Auge gekehrt ist; der 2. zeichnet sich durch Grösse aus, bildet grossentheils den unteren Augenrand und reicht fast bis an den Winkel des Vordeckels herab. Oberhalb desselben begränzen noch 2 kleine Knochenstücke das Auge von hinten; der Praeorbitalknochen ist schmal, aber ziemlich lang. Der Kiemendeckel bildet ein gleichschenkeliges Dreieck, dessen lange Basis nach vorne sieht. Das Suboperculum erreicht $^2/_3$ der Länge des vorigen; der Zwischendeckel steht ziemlich breit unter dem horizontalen Aste des Praeoperculum's vor. Deckel und Unterdeckel sind am freien Rande von einem Hautsaume umgeben. — Die Kiemenspalte ist weit, die Kiemenstrahlen sind kurz aber ziemlich breit, die Rechenzähne dünn und mässig lang, eine fransige Pseudobranchie fehlt.

Die Rückenflosse beginnt genau in halber Körperlänge (ohne Caudale) und enthält nebst 2 ungetheilten 9 getheilte Gliederstrahlen, von denen der 3. und höchste nahezu $4^1/_2$ mal in der Totallänge begriffen ist. Die Brustflossen sitzen sehr tief und erreichen zurückgelegt nicht ganz die Basis der Ventralflossen, die nur wenig kürzer als jene sind. Die Afterflosse beginnt gegenüber dem Ende der Dorsale und reicht etwas über die gegenüberstehende kleine Fettflosse hinaus. Die 3 ersten ungetheilten Strahlen sind viel kürzer als die folgenden getheilten, welche letzteren die längsten der ganzen Flosse sind; die Basis der Flosse kommt einer Kopflänge gleich, oder bleibt nur wenig zurück. Die Caudale ist gabelig, gleichlappig, die längsten oder Hauptstrahlen messen beiläufig $^1/_5$ der Gesammtlänge.

Die zarten und weichen aber festsitzenden Schuppen zeigen am freien Felde 12—14 schwache Radien, am festsitzenden blos concentrische wellige Streifung und ein netzförmiges Centrum. Sie sind um $^1/_3$ höher als lang, die Höhe der grössten erreicht 1 Augendurchmesser, Die Seitenlinie erstreckt sich (wie bei Jenyns' *Tetragonopt. interruptus*) nur über 6—8 Schuppen und gibt sich durch einfache aufgesetzten Röhrchen kund.

Färbung. Grundfarbe gelblichbraun, die Ränder der Schuppen stets dunkler als ihre Mitte. Zwischen je 2 Längsreihen von Schuppen läuft eine schwarzbraune Längsbinde; die 5. Binde erstreckt sich bisweilen durch die Mitte der Schwanzflosse. Die Basis der letztern ziert gewöhnlich noch ein dunklerer schwarzer Fleck, der sich öfters nach vorne in eine Längsbinde fortsetzt, öfters aber fehlt; auch der Augenfleck hinter dem Winkel des Deckels erscheint mitunter wie verwaschen.

Da die inneren Organe nicht mehr gut erhalten waren, so kann nur noch die Form der Schwimmblase angegeben werden. Sie ist wie gewöhnlich bei *Characinen* in 2 Hälften abgeschnürt, deren hintere über 2mal länger als die vordere ist und auch einen weitern Sack vorstellt, welcher breit endet; der Luftgang liegt ganz vorne, nahe der halsförmigen Einschnürung.

Länge des grössten Exemplares 3″ 10‴ W. M.

Fundort: Vom westlichen Abhange der Andes im Staate Ecuador.

Gattung: **Chalcinopsis,** nov. gen.

Char. *Dentes intermaxillares* 4 *seriales, cuspidati, inframaxillares biseriales; corpus valde compressum; abdomen fere carinatum; squamae parvae.*

Im Zahnbau stimmt diese Gattung zu keiner der bisher aufgestellten; sie steht übrigens durch den fast gekielten Bauch und den Verlauf der Seitenlinie dem *Chalcinus* Val. (= *Chalceus* Mll. Tr.) näher als dem *Brycon* Mll. Tr.

1. Art: *Chalcinops. striatulus,* n. — Taf. V. Fig. 2.

Char. *Capitis longitudo ad totalem circiter* = 1 : 5, *numerus dentium intermaxillarium primi ordinis* 20, *secundi* 18; *trunci latera striis vel maculis obliquis fusco-nigris, seriatim positis distincta; ad caudae basin saepe major macula nigricans.*

$$\text{D. } 2/8\text{—}9, \text{ A. } 4/32 \ldots \text{ Squam. } \frac{13\text{—}14}{\frac{73\text{—}74}{8\text{—}9}}.$$

Die Kopflänge ist bei jüngern Individuen (bis zu $7\frac{1}{2}$″) $4\frac{3}{4}$, bei älteren bis $5\frac{1}{5}$mal in der Gesammtlänge enthalten und somit bedeutend kleiner als die Höhe des Körpers, welche sich zur Totallänge wie 1 : $4\frac{1}{3}$

verhält. Die Stirnbreite zwischen den Augen schwankt gleichfalls nach dem Alter und beträgt bei Jungen nur 1, bei Aelteren dagegen 2 Augendurchmesser und darüber. Letzterer selbst kommt nahezu 1/5 der Kopflänge gleich. Der Abstand der Augen von der Schnauzenspitze übertrifft bei Aelteren 1 Augendiameter nur wenig, bei Jüngeren erreicht er ihn dagegen nicht; die Narinen liegen nahe vor den Augen. Der Praeorbitalknochen gleicht an Gestalt und Länge genau dem Oberkiefer; der grosse untere Augenrandknochen ist 5-eckig und etwas länger als hoch.

Der **Mund** ist bis unter die Augen gespalten, der Oberkiefer reicht nämlich bis unter deren Mitte; der Zwischenkiefer überragt den unteren und ist mit 4 Reihen von Zähnen besetzt. In äussserer Reihe stehen 20 dreispitzige Zähne, von denen die mittleren oft so schwach entwickelte Seitenzacken besitzen, dass sie fast wie einfach conisch sich ausnehmen. Die 2. Reihe wird aus 18 Zähnen gebildet, welche breiter aber kürzer als jene sind. Hinter der Mitte derselben stehen in 3. Reihe nur 2 grosse Zähne, auf welche endlich als 4. Reihe jederseits 2 noch grössere und stärkere Zähne folgen, von denen die innern meist 3-, die äussern 5-spitzig sind. — Der Oberkiefer trägt beiderseits 14—16 dreispitzige Zähne von ziemlich gleicher Grösse, welche jedoch die der Intermaxillarzähne nicht erreicht. Im Unterkiefer wird die äussere Reihe jederseits von 8—10 drei- oder 5 spitzigen Zähnen zusammengesetzt, von denen die mittleren an Grösse die grössten des Zwischenkiefers übertreffen. Unter ihnen ist, von der Symphyse an gerechnet, der 2. Zahn der breiteste, der 3. aber der längste; die folgenden 5 nehmen rasch an Grösse ab, die letzten und kleinsten sind unter sich fast gleich lang. In 2. Reihe stehen hinter und zwischen den Mittelzähnen der äussern 2 seitlich compresse conische Zähne, auf welche nach einer zahnleeren Lücke weiter zurück jederseits noch 8—9 sehr kleine Spitzzähne folgen.

Ausgezeichnet ist der dichte Besatz der Gaumenschleimhaut mit zottigen Papillen, die selbst wieder äusserst fein gekerbt oder wie gezähnelt erscheinen und ein hinter der 4. Zahnreihe herabhängendes vorderes vielfach gelapptes Gaumensegel bilden helfen. Auch zwischen allen Intermaxillarzähnen hängen ganz ähnliche zottige Papillen dicht umher.

Das weiter rückwärts befindliche eigentliche Gaumensegel ist dagegen fast glatthäutig. Die ovale Zunge erscheint durch verlängerte Papillen blos uneben, nicht aber mit gekerbten Zotten besetzt, deren im Unterkiefer überhaupt nur hinter der 1. Zahnreihe wenige und kürzere sichtbar sind. — Die Kiemenspalte ist weit, die 4 Kiemenstrahlen sind kurz aber ziemlich breit.

Die Rückenflosse beginnt vor halber Körperlänge und reicht mit ihrer Basis, welche beiläufig $2\frac{1}{4}$mal in der Kopflänge enthalten ist, bis über den Anfang der Anale zurück; ihre grösste Höhe (am 2. Strahle) beträgt $\frac{1}{7}$ der Totallänge, und kommt jener der Afterflosse gleich, deren Basis aber eine Kopflänge bedeutend übertrifft und über deren Ende die kleine Fettflosse steht. Die Brustflossen reichen zurückgelegt bis zur Basis der kurzen Ventralen und messen $\frac{1}{6}$—$\frac{1}{5}$ der Totallänge; die Strahlenzahl der ersteren ist 1/12, der letztern 1/7. Die Lappen der tief gabeligen Schwanzflosse sind zugespitzt und beiläufig von Kopfeslänge.

Besondere Erwähnung verdienen noch die Strahlen der Afterflosse bezüglich des Unterschiedes, den sie nach dem Geschlechte zeigen. Bei Männchen sind sie nämlich sämmtlich ihrer ganzen Länge nach mit spitzigen Zähnen besetzt und zwar derart, dass der hintere der beiden Hauptäste, in welche sich jeder Strahl zuerst gabelig theilt, an jedem seiner Glieder rechts und links einen conisch spitzigen Zahn trägt. Blos an den 13—14 hinteren und niedersten Strahlen sind deren nicht wahrzunehmen, doch fühlt sich ihre Oberfläche rauh an*).

Bei wohlerhaltenen Exemplaren erscheint schon der Vorderbauch bis zu den Ventralen fast gekielt, ist es aber hinter ihnen wirklich, indem die Schuppen gleich anfangs winkelförmig abgetheilt liegen und weiter zurück eine Längsspalte zwischen sich lassen, die in eine taschenförmige Vertiefung führt, welche bis zur Analöffnung reicht.

Die Schuppen sind auffallend klein, daher ihre Zahl grösser als selbst bei andern kleinschuppigen *Characinen* ist, wie z. B. bei *Chalceus*

---

1) Ein ähnliches Vorkommen wurde bereits früher bei *Tetragonopterus scabripinnis* Jenyns beobachtet und schon J. Müller und Troschel werfen bei der Art *Tetrag. taeniatus* Jen. die Frage auf: „an femina *T. scabripinnis*?" (Siehe hierüber auch Kner's Abhandlung über die *Characinen* I. Abth. S. 40.)

alburnus Günth., wo sie längs der Seitenlinie 60 und in der Höhe 13/5 beträgt, und an welchen unsere Art übrigens auch durch das Verhältniss der Körperlänge zur Höhe und die Strahlenzahl der Afterflosse zunächst sich anreiht. In Struktur stimmen die Schuppen wesentlich mit den *Chalceus*-Arten überein; dem festsitzenden Theile derselben fehlen Radien, von netzartigen chaotisch verworrenen Streifen ihres Centrums laufen dagegen nach dem freien Rande mehr oder weniger zahlreiche Strahlen hin, durch welche derselbe oft eingeschnitten und gekerbt erscheint.

Färbung: Die Grundfarbe der Rückenseite bei Spiritusexemplaren ist grünlich braun, gegen den Bauch in goldgelb übergehend, am Oberkopfe dunkelbraun, an der Kehle grünlich weiss; der Schultergürtel ist schwarzbraun gesäumt. Die Seiten des Körpers sind öfters mit 14—20 unregelmässigen schmalen verticalen Streifen von schwärzlicher Farbe geziert, welche bald die ganze Höhe des Rumpfes einnehmen, bald nur die obere oder untere Hälfte desselben überziehen; öfters sind statt dieser Streifen nur einige gesonderte, schief laufende Striche vorhanden. An 2 der vorliegenden Exemplare fehlen auch diese und blos bei dem grössten werden diese Streifen oder Striche zu grossen und zusammenhängenden Flecken, deren längs des Rumpfes beiläufig 15 zu zählen sind. Zuweilen liegt überdiess an der Basis der Caudale ein länglicher schwarzbrauner Augenfleck. Bei jungen Individuen zeigt mitunter die ganze Brustgegend eine schwärzliche Färbung und auch der ganze Schwanzstiel sammt der Basis der Caudalstrahlen derselben erscheint schwarz. Die Flossen sind ungefleckt, schmutzig gelb, nur an den Rändern dunkel gesäumt.

Bei der innern Untersuchung der vorliegenden 9 Exemplare wurden 2 als Männchen erkannt, deren sehr entwickelte Hoden Zeugniss von der nahe gewesenen Laichzeit gaben; diese letzteren reichen als ein Paar dicke einfache Lappen nach vorne bis unter die Basis der Brustflossen. — Die Schwimmblase ist abgeschnürt, die vordere Abtheilung sehr klein und kurz, die hintere erstreckt sich bis zu Ende der Bauchhöhle; Appendices fehlen.

Totallänge von $5^2/_3$ bis 16 Zoll.

Fundorte: Neu-Granada und Panama an der Seite des stillen Oceans.

2. Art: *Chalcinops. chagrensis,* n. — Taf. V. Fig. 3.

Char. *Capitis longitudo ad totalem* = $1 : 5^1/_2—5^3/_4$, *numerus dentium intermaxillarium primi ordinis* 16—18, *secundi* 14; *trunci latera absque striis aut maculis.*

$$D.\ 2/9,\ A.\ 4/32—33\ \ldots.\ Squam.\ \frac{\frac{13—14}{77—80}}{9}.$$

Diese Art zeigt auf den ersten Blick zwar grosse Aehnlichkeit mit der vorhergehenden, unterscheidet sich aber constant: durch geringere Anzahl von Zähnen im Zwischen- und Oberkiefer, Kürze des Kopfes, weniger gewölbten Rücken, noch kleinere Schuppen und Mangel jedweder Zeichnung.

Die Kopflänge verhält sich zur Gesammtlänge des Fisches wie $1 : 5^1/_2—3^3/_5$, die Körperhöhe zu letzterer wie $1 : 4—4^1/_3$, der Durchmesser des Auges (ohne Fettlider) zur Länge des Kopfes wie $1 : 3^1/_2$; die Stirnbreite zwischen den Augen ist etwas grösser als der Abstand der letzteren von der Schnauzenspitze, die genau 1 Augendiameter beträgt. Die Breite des Kopfes zwischen den Kiemendeckeln kommt der halben Kopflänge nahezu gleich.

Der Zwischenkiefer trägt in 1. oder äusserer Reihe jederseits 8 (selten 9) in 2. Reihe 7 Zähne, während wie bei *Ch. striatulus* die 3. Reihe blos aus 2 und die 4. aus 4 Zähnen gebildet wird. Die mittleren Zähne der äusseren Reihe sind etwas grösser als die seitlichen und 3-spitzig; die viel längere Mittelspitze ist bisweilen selbst wieder schwach gekerbt. Die Zähne der 2. Reihe gleichen an Grösse denen der ersten und die vorderen sind ebenfalls meist 3-zackig, die seitlichen und hintersten aber gewöhnlich 4—5-spitzig; die beiden Zähne der 3. Reihe sind wieder 3-zackig und jene der 4. mindestens 5-zackig oder noch mehrfach gekerbt. Jeder Oberkieferast ist mit 13—14 3- bis 5-zackigen Zähnen besetzt. Im Unterkiefer stehen in äusserer Reihe jederseits 14 Zähne, deren Grösse gegen den Mundwinkel abnimmt, doch sind auch die 2 mittleren stets etwas kleiner als die anstossenden. Die Mehrzahl derselben ist 4—5-spitzig, die weiter zurückstehenden zeigen gewöhnlich nur 3 oder 2 Zacken und der letzte erscheint sogar oft nur einfach spitzig. Die beiden Zähne der 2. Reihe zunächst der Symphyse sind wie bei *striatulus*

seitlich compress und mit rückwärts gekrümmter Spitze versehen; die beiderseits weiter zurück stehenden Zähne der 2. Reihe sind einfach spitz und ihrer Kleinheit wegen leicht zu übersehen. — Die Auskleidung der Mundhöhle mit dicht gedrängten moosähnlichen Zotten ist eben so ausgezeichnet wie bei *Ch. striatulus,* und die Zunge sogar mit noch grösseren Papillen besetzt. — Der grosse untere Suborbitalknochen ist strahlig gestreift, der Deckel halbmondförmig, der mit einer stumpfen Leiste versehene Vordeckel biegt rechtwinklig um.

Die Dorsale beginnt vor der Anale, ungefähr in der Mitte des Raumes zwischen der letzteren und den Bauchflossen; ihre Basis kommt der $^1/_2$ Kopflänge, ihre grösste Höhe (am 2. ungetheilten Strahle) $^5/_6$ derselben gleich, dagegen übertrifft die Basis der Afterflosse eine Kopflänge um $^1/_3$, während ihr höchster Strahl (der 1. getheilte) weit hinter ihr zurückbleibt. Die Brustflossen reichen nur bei jungen (nicht aber bei älteren) Individuen bis zu den Bauchflossen; in diesen zählt man 1/7, in jenen 1/13 Strahlen. Die Caudale ist tief gabelig, der untere Lappen länger und beiläufig $4^1/_3$mal in der Totallänge enthalten.

Da bei dieser Art schon der Rücken schmaler und der ganze Fisch mehr seitlich compress ist, so tritt auch der Bauchkiel noch schärfer als bei *striatulus* vor und beginnt schon am Isthmus. — Die Seitenlinie setzt sich durch die Mitte der Schwanzflosse bis an ihren Rand fort, ohne aber über diesen hinauszureichen.

Färbung. Rücken und Oberseite des Kopfes hell röthlichbraun mit blaulichem Silberschimmer, der übrige Leib goldgelb, die Flossen einfärbig schmutzig braun.

Totallänge der vorliegenden Exemplare von 5 bis 9 W. Z.

Vorkommen: im Rio Chagres, welcher in den mexicanischen Meerbusen mündet.

Gattung: **Chalceus,** Cv. Val. (**Brycon** Mll. Tr.)

Art: *Chalc. atrocaudatus,* n. — Taf. IV. Fig. 3.

Char. *Capitis longitudo ad totalem* = 1 : 4 *et summae corporis altitudini aequalis; ante pinnam caudalem fascia oblonga, lata, nigricans.*

$$D.\ 2/9,\ A.\ 3/26\ \ldots\ \text{Squam.}\ \frac{10}{54-55}\over{5}.$$

Diese Art, von der uns leider nur 1 Exemplar vorliegt, erweist sich durch die Bezahnung als ächter *Chalceus* und steht hierin, wie auch in Betreff der Zahl der Analstrahlen und der Schuppen, namentlich den beiden Arten: *Brycon falcatus* Mll. Tr. und *Br. dentex* Günth. (Proceed. of the Zool. Soc. of London, April 1860, p. 8) am nächsten, unterscheidet sich aber von letzterem insbesondere durch die Verhältnisse der Körperhöhe und Totallänge zur Kopflänge. Während letztere bei *Ch.* (*Bryc.*) *dentex* $5\,{}^1/_5$ mal in der Gesammtlänge enthalten ist, beträgt sie bei unserer Art fast nur $^1/_4$ derselben. Auch kommt hier die grösste Leibeshöhe (vor den Bauchflossen) der Kopflänge nahezu gleich, während diese bei *dentex* bedeutend von jener übertroffen wird. — Das Auge ist mässig gross, sein Durchmesser (ohne Einrechnung der beiden Fetthautlider) $5\,{}^1/_2$ mal in der Kopflänge begriffen; es steht 2 Diameter von der Schnauzenspitze ab und ebensoviel beträgt auch die Stirnbreite zwischen beiden Augen. — Der Zwischenkiefer trägt wie bei allen Arten dieser Gattung eine dreifache Reihe von Zähnen und zwar: jederseits 8 kleine 3-spitzige in äusserer, 4 drei- zum Theile undeutlich fünfspitzige Zähne mittlerer Grösse in 2. Reihe und 14 in 3. Reihe, von denen die mittleren 4 die grössten und fünfzackig sind. An diese reiht sich zunächst beiderseits 1 viel kleinerer Zahn, auf welchen abermals 1 grosser fünfspitziger und dann 3 allmälich kleiner werdende folgen, deren letzter nur 3 Spitzen zeigt. Die Gaumenhaut zwischen und hinter den Zahnreihen ist wie bei *Chalcinopsis* dicht mit moosähnlichen Zotten behängt; kürzere zahnähnliche Papillen halten auch den Rand der Ober- und Unterlippe besetzt. Längs des Oberkiefers stehen jederseits 18—19 kleine 3- bis 5-zackige Zähne. Jeder Unterkieferast ist in äusserer Reihe

mit 12 grösseren Zähnen besetzt, unter welchen (von der Symphyse an gerechnet) der 2. bis 4. durch Grösse sich auszeichnen und 5- bis 7-spitzig sind, während an den allmälich kleiner werdenden seitlichen Zähnen die Nebenspitzen verschwinden, wie diess auch bereits Müller und Troschel von *Brycon falcatus* und *Schomburgkii* angeben. Die Zähne zweiter Reihe im Unterkiefer sind verhältnissmässig klein, sowohl die beiden mittleren kegelförmigen, wie auch die durch eine lange Lücke von ihnen getrennten rückwärts befindlichen, welche in einfache zarte Spitzen auslaufen. — Der Suborbitalring ist stark ausgebildet und das grösste, mittlere Stück reicht so tief wie das Ende des Oberkiefers herab; es ist zugleich noch länger als hoch und übertrifft im Ganzen das Operculum. Wie bei anderen Arten finden sich auch hier nur 4 Kiemenstrahlen vor, keine Pseudobranchien und Schlundzähne und blos am 1. Kiemenbogen ziemlich lange Messerklingen ähnliche Rechenzähne.

Die Rückenflosse steht in der 2. Hälfte der Körperlänge, sie beginnt in senkrechter Richtung weiter zurück als die Ventralen und endet noch vor Anfang der Analflosse, deren Basis eine Kopflänge fast um $^1/_4$ übertrifft. Die grösste Höhe der Dorsale (am 2. ungetheilten Strahle) gleicht $^4/_7$, die der Afterflosse $^3/_7$ der Kopflänge. Die Brustflossen, welche 14 Strahlen enthalten, reichen beinahe bis zur Basis der Ventralen (mit 2/7 Strahlen) und diese bis zum kurzen Schlitze, welchen die Schuppen vor der Analgrube bilden, zurück. Die Schwanzflosse, welche 19 ganze und mehrere Stützstrahlen enthält, ist tief gabelig, ihr oberer, nicht verletzter Lappen erreicht $^7/_9$ der Kopflänge. — Der Bauch ist abgerundet, weder vor noch hinter den Bauchflossen gekielt.

Färbung. Ober- und Unterseite des Kopfes chocoladenbraun, Deckelstücke, Schläfen- und Jochbeingegend goldglänzend, grünlich schillernd; der Rücken braungelb und mit 5—6 dunkleren aber schwach ausgedrückten Längsstreifen geziert, die sich zwischen je 2 Schuppenreihen hinziehen. Ueberdiess ist der freie Rand aller Schuppen etwas dunkler als deren Mitte gefärbt. Längs der Seiten des Rumpfes herrscht eine gelbliche Färbung vor, die aber von einem prachtvollen meergrünen Schimmer durchzogen wird, in ähnlicher nur etwas schwächerer Weise wie bei *Chalceus opalinus*. Den Schwanzstiel schmückt jederseits eine bis zur Caudalbasis reichende breite schwarzbraune Binde, deren Länge

fast $^2/_3$ der Kopflänge beträgt, und die sich in der Höhe über 3 Schuppenreihen erstreckt. Sämmtliche Flossen sind einfärbig, hellbraun.

Totallänge 11 W. Zoll.

Vorkommen: im Staate Ecuador am westlichen Abhange der Andes.

Gattung: **Tetragonopterus,** Arted.

Von dieser Gattung wurden uns zweierlei Arten zugesendet, von denen die eine in 7 kleinen Exemplaren von $2^1/_2$ bis $3^1/_2$" vorliegende völlig dem *Tetrag. aeneus* entspricht, welchen Günther in den Proceed. of the Zool. Soc. of London im Junihefte 1860 beschrieb und der aus dem Oaxaca in Mexico stammt. In den Messungsverhältnissen der Höhe zur Länge des Körpers, Kopfes und Auges findet nicht die mindeste Abweichung statt, ebenso in Färbung, Strahlenzahl u. s. w. Der einzige Unterschied besteht darin, dass einige unserer Exemplare unterhalb der Seitenlinie blos 5 Schuppenreihen besitzen statt 6, wie diess Günther angibt, während dagegen die Zahlen 7 über und längs der Seitenlinie wieder genau stimmen. Unsere Exemplare stammen aus dem Rio Chagres.

Die zweite Art, welche nur in einem Individuo aus dem in die Südsee mündenden Rio Bayano vorliegt, steht dem *Tetrag. Gronovii* Val. so nahe, dass wir sie unbedenklich für dieselbe halten würden, wenn nicht diese Art überhaupt zu jenen gehören würde, welche eine kritische Revision der ganzen Gattung insbesondere wünschenswerth erscheinen lassen; (s. hierüber Kner's Beiträge zur Familie der *Characinen,* Denkschrift. der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften 17. Bd., 1859, 1. Abth. S. 39 [175]). Jedenfalls halten wir obige Annahme nach Vergleichung mit andern im kaiserlichen Museum befindlichen Exemplaren von *T. Gronovii* für richtig, und diess vorausgesetzt ergibt sich dann zufolge der in oben citirter Abhandlung gelieferten Nachweise die Gleichartigkeit dieser Art mit *Tetr. rutilus,* Jen. und *Tetr. maculatus* Müll Tr., obwohl von letzterem das Verhältniss der Körperhöhe zur Länge wie $1 : 2^2/_3$ angegeben wird, während bei unserm Exemplare der Körper über 3 mal länger als hoch ist. Diess ist aber auch bei Jenyns Fig. 2 auf pl. 23 der Fall, welche doch mit Gronov's Abbildung im Museum ichthyol. Tab. I. Fig. 5, folglich mit dem echten Originale des *T. Gronovii* Val.

selbst übereinstimmt, wie diess auch Müller und Troschel anerkennen. — Die Strahlen- und Schuppenzahlen des Bayano-Exemplares sind folgende:

D. 3/9, A. 4/25, P. 1/13, V. 1/7, C. 19.

Squam. longit. 38, vertic. $\frac{8\frac{1}{2}}{8}$.

Familie: **Siluroidei.**

Gattung: **Bagrus,** Cuv.

Art: *Bagr. arioides,* n. ?

Char. *Longitudo totalis ad illam capitis* = 4 : 1, *ad altitudinem corporis* = $5^3/_4$: 1; *dentes inter- et inframaxillares parvi acuti, fasciam tenuem efformantes, pone hos utrinque acervulus dentium subglobosorum sejunctus in vomeris parte transversa; pinna analis multiradiata.*

D. 2/7, A. 5/22, P. 1/10, V. 1/6, C. $\frac{\frac{16-15}{17}}{16-15}$.

Nach den Merkmalen, welche v. Bleeker für die Gattung *Arius* hervorhebt, und nach den Abbildungen, welche hierüber in den bisher erschienenen Heften seines grossen Atlas bereits vorliegen, wäre die hier als fraglich hingestellte Art der genannten Gattung beizuzählen; vergleicht man aber andere ausgezeichnete *Arius*-Arten bezüglich der Bezahnung mit ihr, so fühlt man sich versucht, nicht blos der Ansicht J. Müller's beizustimmen, der die Gattung *Bagrus* nicht in mehrere Genera sondern blos in Subgenera trennen wollte, sondern fast mehr noch sich Valenciennes anzuschliessen, welcher trotz der verschiedenen Bezahnung des Gaumens die Gattung *Bagrus* lieber nicht einmal in Subgenera theilen will[1]. — Die fragliche, leider nur als Unicum vorliegende Art stimmt weder genau zu *Arius* noch zu *Bagrus*

1) Uebrigens widersteht Valenciennes (Hist. d. poiss. tom. 15, p. 53) doch selbst dieser Versuchung nicht ganz, die Gattung *Arius* von *Bagrus* abzutrennen, fügt jedoch, nachdem er zuerst von den „plaques des dents palatines distinctes et éloignées" als Merkmal sprach, alsbald weiter bei: „cependant je les vois s'avancer quelquefois sur les angles latéraux du chevron du vomer."

und folgt man nicht jenen gewichtigen Autoritäten, sondern neueren Systematikern wie v. Bleeker und Gill, so liesse es sich sogar rechtfertigen, wenn sie den schon bestehenden zahlreichen Untergattungen noch als neue hinzugefügt würde. Ihr wären dann auch die beiden Arten von Bleeker's *Arius macronotacanthus* und *truncatus* Val., vielleicht nebst noch einigen Arten beizuzählen, durch welche der Uebergang von *Arius* zu *Bagrus* vermittelt wird. Das Hauptmerkmal unserer Art besteht übrigens in der Afterflosse, deren Strahlenzahl grösser als bei allen uns bekannten Arten ist, indem sie bei keiner sonst über 23 steigt. Hiedurch unterscheidet sie sich namentlich auch von *Arius Milberti,* dem sie in Totalgestalt und Färbung nahe steht, bei welchem aber überdiess die Rauhigkeiten der Kopfschilder bis zwischen die Augen reichen und die Gaumenzahnplatten stark entwickelt sind.

Die Totalgestalt ist für einen *Arius* nicht gestreckt zu nennen, die grösste Leibeshöhe zu Anfang der Dorsale $5^3/_5$ mal, und die Kopflänge nahezu nur 4 mal in ihr enthalten. Die grösste Breite des Kopfes gleicht der Höhe des Rumpfes oder verhält sich zur Kopflänge $= 1 : 1^2/_5$; der Durchmesser des Auges beträgt kaum $^1/_6$ der letztern, der Abstand der Augen vom Schnauzenrande $1^1/_2$, von der Deckelspitze $3^2/_3$, der gegenseitige Abstand dagegen 3 Diameter. Die grossen doppelten Narinen liegen weit vor den Augen, nahe dem Schnauzenrande. Die Breite der schwach gekrümmten Mundspalte erreicht nicht völlig $^1/_3$ der Kopflänge. Die Maxillarbarteln sind kurz und reichen zurückgelegt nicht bis zur Kiemenspalte, von jenen des Unterkiefers erreicht der hintere und längere $^2/_3$ der Kopflänge; alle Barteln sind dünn. — Die äusserst feinen spitzigen Zähne im Zwischen- und Unterkiefer bilden eine ziemlich schmale Binde, welche weder oben noch unten bis an den Mundwinkel reicht; die abgerundeten Pflasterzähne des Gaumens bleiben in der Mitte durch einen breiten Zwischenraum getrennt und stellen zwei nur sehr kleine Binden dar. — Die lange Stirnfontanelle reicht fast bis zur Nackenplatte zurück, deren Oberfläche körnig rauh und ciselirt erscheint, gleich jenen des *Os parietale, supraoccipitale* und des seitlichen Hinterhauptbeines. Das Praedorsalschild, in welches das Occipitalschild des Helmes sich fortsetzt, ist eben so lang wie an seiner Basis breit, endet nach hinten etwas concav abgestutzt und schliesst sich daselbst an ein kleines, gleichfalls

granulirtes Schildchen an, das bis zum ersten sehr kurzen Stützstrahle der Rückenflosse reicht und nahezu doppelt so breit als lang ist. Stirn, Schnauze und Seiten des Kopfes sind mit glatter Haut bedeckt, an welcher die Kopfkanäle zahlreich und mannigfach sich verzweigen. — Die Kiemenspalte ist mässig weit, die Zahl der Kiemenstrahlen 6, der Porus pectoralis klein.

Die Rückenflosse ist zugespitzt; ihr erster sehr kurzer und platter Strahl dient nur zur Stütze und Sperre, der folgende knöcherne ist beiläufig $1^1/_3$mal in der Kopflänge enthalten und kürzer als der erste und längste getheilte Gliederstrahl; seine Vorderfläche ist körnig rauh, der Hinterrand sägeförmig gezähnt. — Die Länge der Brustflossen ist $1^2/_3$mal, jene der Ventralen etwas über 2mal in der Kopflänge begriffen; letztere beginnen hinter dem Ende der Dorsale. Die Fettflosse steht der Mitte der kurzstrahligen Anale gegenüber, deren längste Strahlen nur $^1/_3$ der Kopflänge messen. Die Lappen der tief gabeligen Caudale sind abgerundet. Die Analgrube liegt in der Mitte zwischen der After- und den Bauchflossen. Die Verzweigungen der Kopfkanäle und der Verlauf der Seitenlinie sind sehr deutlich; letztere spaltet sich wie bei vielen *Siluroiden* an der Wurzel der Caudale in 2 stark divergirende Aeste, die sich aber über die Flossenlappen selbst nicht fortsetzen.

Färbung. Die ganze Rückenseite bleigrau, gegen den Bauch zu silberweiss schimmernd, die Flossen bräunlich gelb, nirgends Flecken und Zeichnungen.

Vorkommen: Rio Bayano, in die Südsee mündend.

Totallänge etwas über 6″ W. M.

Gattung: **Pimelodus,** Lac.

Von dieser Gattung wurden uns zweierlei Arten zugesendet, von denen die eine aus dem Rio Chagres stammende nur in 1 Exemplare vorliegt und die mit Günther's *Pim. modestus* aus Esmeralda (Proceed. of Zool. Soc. of London, April 1860) völlig übereinstimmt.

Minder sicher dagegen sind wir bezüglich der Bestimmung der 2. Art, von welcher wir zwar 12 Individuen vergleichen konnten, die

aber selbst in manchen Puncten von einander abweichen, obwohl sie ohne Zweifel dennoch gleichartig sind. Wir glauben in ihr den *Pim. cinerascens* Günth. (l. c.) zu erkennen, dessen Beschreibung aber zu kurz ist, um hierüber genügend sicher zu sein. Jedenfalls steht sie diesem so nahe, wie aus nachfolgenden Angaben erhellen wird, dass wir uns vorerst enthalten, sie für eine zweifellos neue Art zu erklären.

Die Totalgestalt ist gestreckt, der Rumpf gegen den Schwanz zu stark compress. der breite depresse Kopf flach, seine Länge $5^2/_5$ bis $5^7/_8$ mal in der Gesammtlänge enthalten. Die etwas schwankende Breite des Kopfes zwischen den Deckeln steigt bis über $^3/_4$ seiner Länge, und jene der Mundspalte bedeutend über $^1/_2$ Kopflänge, während sie bei *Pim. cinerascens* unter dieser zurückbleibt, bei der Mehrzahl der Exemplare beträgt sie jedoch auch nur nahezu $^1/_2$ Kopflänge. Das länglich runde Auge fällt durch geringe Grösse auf, indem sein längerer Diameter, fast wie bei *cinerascens,* blos $^1/_8$ bis $^1/_7$ der Kopflänge misst[1]). Es steht gleich weit vom Rande der Schnauze, wie von dem des Deckels entfernt, während bei *cinerascens* sein Abstand von ersterem nur $2^1/_2$, von letzterem aber 4 Augendiameter betragen soll. Die Stirnbreite zwischen den Augen erreicht $2^2/_3$—$2^3/_4$ Durchmesser. — Die Zwischenkiefer ragen bedeutend über den Unterkiefer vor. Die Maxillarbarteln reichen bei den meisten bis über die Basis der Bauchflossen zurück, nur selten sind sie kürzer, und messen somit $2^1/_3$ bis 3 Kopflängen, die äusseren Barteln des Unterkiefers reichen nicht bis zu den Brustflossen und sind nur einer Kopflänge gleich, das innere Bartelpaar ist fast um die Hälfte noch kürzer. — Die Zahl der Kiemenstrahlen beträgt 7; der Porus pectoralis ist ziemlich klein. — Alle Kopfschilder, Deckelstücke, wie auch der Occipital- und Scapular-Fortsatz sind überhäutet und die Rauhigkeiten derselben schimmern nur schwach durch.

1. D. 1/6, A. 4/7—8 . . .

Die grösste Leibeshöhe ist $7^1/_3$—$7^1/_2$ mal in der Gesammtlänge begriffen und fällt genau hinter den Beginn der Rückenflosse, die kleinste am Schwanze bleibt etwas hinter halber Kopflänge zurück. — Die erste

1) Im Vergleich mit den 3 neuen Arten Günther's sind bei *Pim. elongatus* und *modestus* die Augen entschieden grösser als bei unserer fraglichen Art, während *P. cinerascens* etwas kleinere zu besitzen scheint.

oder strahlige Rückenflosse beginnt zu Anfang des 2. Drittels der Körperlänge und ihre Basis misst $^{2}/_{3}$ der Kopflänge, ihr oberer Rand ist wie bei *cinerascens* abgerundet. Der erste noch ungetheilte Strahl ist ebenso stark aber kürzer als der folgende getheilte, dessen Höhe der Basislänge der Flosse gleichkommt; die übrigen Strahlen nehmen allmälig an Länge ab, so dass der letzte um $^{1}/_{4}$ niederer als der erste erscheint. Die Fettflosse ist lang, aber mässig hoch, ihre Basis erreicht $1^{2}/_{3}$ Kopflängen, sie steht vom Ende der 1. Dorsale nahezu gleich weit ab, wie vom ersten completen Randstrahle der Caudale. — Von den Analstrahlen sind der 3. bis 5. getheilte, nahezu gleich hoch (von $^{1}/_{2}$ Kopflänge), der 7. ist bis zur Basis gespalten und kann als doppelter gezählt werden, doch scheint er nur auf einem einfachen Träger aufzusitzen; die vorderen ungetheilten Strahlen nehmen rasch an Länge zu. Die Brustflossen erreichen nicht völlig $^{2}/_{3}$ der Kopflänge, die Ventralen sind etwas kürzer. Die Caudale ist tief gabelig eingeschnitten, die beiden Lappen am hintern Rande bei jüngeren Individuen stark abgerundet, bei älteren mehr zugespitzt und bald gleich lang (nicht ganz von Kopfeslänge), bald der obere etwas länger. — Die Urogenitalpapille ist dem After genähert, der zwischen den Bauchflossen in deren $^{1}/_{2}$ Länge liegt. Der innere Bau verhält sich wie bei andern Arten dieser Gattung. (Bei einem Exemplare ist das Bauchfell mit schönen eingerollten Nematoden [Spiropteren?] besetzt.)

Die Seitenlinie sendet zwar keine längeren knöchernen Nebenröhrchen ab, doch scheinen zahlreiche häutige Kanäle mit ihr in Verbindung zu sein, die über und unter ihr schief auslaufen und wohl die parallelen oft dunkel gefärbten Streifen veranlassen, die auch an den Abbildungen der 3 *Pimelodus*-Arten Günther's angedeutet sind. Sie verästeln sich deutlich und sind oberhalb der Seitenlinie viel zahlreicher und unregelmässiger als unterhalb derselben.

Färbung. Grundfarbe röthlichbraun, längs der Seitenlinie eine schwarzbraune Binde (wie bei *Pim. elongatus* Günth.); Rücken- und Afterflosse sind längs der Basis, so weit der dickere Ueberzug der Körperhaut hinaufreicht, dunkel, öfters schwärzlich, hierauf folgt eine helle Längsbinde und gegen den Saum wieder dunklere Färbung. Bei einem sehr gut erhaltenen Exemplare ist die Flossenhaut der Dorsale

zwischen den beiden letzten Strahlen mit einem grossen schwarzen Augenflecke geziert.

Totallänge: von $5^2/_3$ bis $11^1/_2$ Zoll W. M. —

Fundorte: Rio Chagres, Guajaquil und Neu-Granada.

Familie: **Trichomycterini.**

Gattung: **Trichomycterus**, C. V.

1. Art: *Trich. taenia,* n. — Taf. VI. Fig. 1.[1])

Char. *Caput versus os attenuatum, fere cordiforme, septimam longitudinis totalis partem vix constituens, oculi minimi, pinna caudalis truncata; taenia lata longitudinalis nigricans et supra hanc punctula obscura, seriatim posita.*

$$\text{D. } 2/6,\ \text{A. } 2/4,\ \text{P. } 1/6,\ \text{V. } 5,\ \text{C. } \frac{11-12}{\frac{13}{7-8}}.$$

Diese in Totalhabitus, Grösse und Färbung an unsere *Cobitis taenia* mahnende Art unterscheidet sich durch geringe Anzahl der Dorsalstrahlen von *Trichom. punctulatus, areolatus* und *maculatus,* durch die breite seitliche Längsbinde von *Tr. Incae, gracilis* und *barbatula* C. V. und *Macraei* Gir., ferner durch die starke Bewaffnung des Deckels und Unterdeckels von *Tr. inermis* Gay, durch gestreckte Gestalt von *Tr. Pentlandii, pictus* und *punctatissimus* Cast. und endlich durch die dreieckige Form des Kopfes und die nicht gabelige Schwanzflosse von *Tr. pusillus* Cast.

Der breitgedrückte Kopf erscheint von oben gesehen fast herzförmig und ist nur wenig breiter als lang, seine Länge misst kaum $^1/_7$ der Gesammtlänge, seine Höhe blos dessen halbe Länge. Die länglich runden Augen sind sehr klein und nach oben gerichtet, die Stirnbreite zwischen ihnen beträgt 3 Augendurchmesser. Die Narinen liegen 1 Diameter von den Augen entfernt, die vor ihnen stehenden langen Barteln reichen zurückgelegt bis zum Ende des Kopfes, werden aber von den beiden an den Mundwinkeln sitzenden Bartelpaaren sowohl an

1) Fig. 1. a der Taf. VI. gehört zu Fig. 2.

Länge wie an Stärke noch übertroffen, indem die oberen bis zur Basis der Brustflossen reichen. Die Mundspalte ist endständig, ihre Breite erreicht nicht völlig die halbe Kopflänge, die Lippen sind dick. Zwischen- und Unterkiefer sind mit 2 Reihen mehr oder minder dicht stehender spitziger Zähnchen bewaffnet, die wegen ihrer geringen Grösse und der dicken papillösen Lippen kaum mit freiem Auge sichtbar und selbst mit der Loupe nicht genau zählbar sind. Die Unterlippe bildet gegen den Mundwinkel eine herabhängende Falte, die sich als unterer Bartfaden fortsetzt. Die Wangen und Deckelstücke sind von dicker Haut überkleidet, aus welcher die in 3 bis 4 Reihen stehenden Dornen des Deckels und Unterdeckels vorragen. Diese Dornen sind gerade, schlank, die der letzten Reihe bedeutend länger, als die voranstehenden.

Der Vorderrücken steigt vom Hinterhaupte in einem ansehnlichen Bogen auf, so dass die grösste Leibeshöhe daselbst der Kopflänge gleichkommt. Schon vor Beginn des 2. Drittels der Totallänge läuft aber die Profillinie des Rückens völlig geradlinig und zugleich nimmt die Breite des Rumpfes ab, Hinterbauch und Schwanzstiel sind stark compress. — Die Rückenflosse beginnt 4 Kopflängen hinter dem Schnauzenrande und steht dagegen nur 3 Kopflängen vom Saume der Caudale ab; ihr 2. und höchster Gliederstrahl erreicht $^2/_3$ der Kopflänge und übertrifft die Länge ihrer Basis nicht unbedeutend. Die Afterflosse entspringt unter dem Ende der Dorsale und ist mit ihr gleich hoch; die Basis beider Flossen ist von dicker Haut umhüllt. Die Brustflossen sind nahe dem Bauchrande eingelenkt, ihr 1. ungetheilter Strahl ist in einen kurzen Faden verlängert, auf ihn folgen 6 ziemlich gleich lange Gliederstrahlen, die 2 mal dichotom getheilt sind. Die Brustflossen stehen fast genau in $^1/_2$ Totallänge und reichen nicht ganz bis zur Analgrube zurück. Die Caudale, deren längste Strahlen nahezu der Kopflänge gleichen, ist fast senkrecht abgestutzt. Die Zahl der vor den 13 eigentlichen Strahlen befindlichen Stütz- oder Pseudostrahlen lässt sich zufolge der sie umhüllenden Haut nicht genau angeben, doch ist sie am unteren Lappen jedenfalls bedeutend geringer. Auch treten sie weniger als bei anderen Arten über die Ränder des Schwanzstieles vor, so dass die obere und untere Profillinie parallel und fast gerade fortlaufen und mit dem Saume der senkrecht abgestutzten Caudale nahezu einen rechten Winkel bilden.

F ä r b u n g. Die Grundfarbe des Körpers ist gelblichbraun; längs der Seiten verläuft in halber Höhe eine breite schwärzliche Binde, die am Kiemendeckel beginnt und bis über die Basis der Afterflosse reicht. Ueber derselben liegen 2 Reihen dunkler Flecken, von denen (bei 1 Exemplare) die untere in eine zweite schwächere Binde verschwimmt, welche von der breiteren Hauptbinde nur durch einen schmalen gelblichen Längsstreifen getrennt erscheint. Die Oberseite des Kopfes ist schwärzlich gefleckt, alle Flossen aber sind einfärbig.

Es wurden 3 Exemplare von 2″ 7‴ bis 2″ 11‴ Länge untersucht, die im Staate Ecuador am westlichen Abhange der Andes gesammelt wurden.

2. Art: *Trich. laticeps,* n. — Taf. VI. Fig. 2 nat. Gr.[1]) —

Char. *Caput valde depressum, fere quadrilaterum, oris latitudo dimidiam capitis longitudinem superans, haec ad longitudinem totalem* = 1 : 7; *trunci latera nigromaculata et striis transversis* 16—20 *albicantibus dilutis ornata.*

$$\text{D. } 3/6, \text{ A. } 2/5 \ldots \text{ C. } \frac{21-22}{\frac{13}{14-15}} .$$

Während bei der soeben beschriebenen Art der Kopf sich herzförmig zuspitzt, erscheint er hier seiner ganzen Länge nach fast gleich breit, wie diess in gleicher Weise bei keiner der uns bekannten Arten dieser Gattung der Fall ist. Die Länge des Kopfes beträgt zwar auch hier, wie bei der vorigen Art $^1/_7$ der Totallänge, doch kommt ihr, wie gesagt die Breite desselben fast gleich; er ist überdiess stark depress und seine Oberseite beinahe flach. Die kleinen länglich runden Augen liegen in halber Kopflänge und sind $^1/_3$ derselben von einander entfernt. Die vordere Narine liegt an der Innenseite der Basis des Nasenbartels, hinter ihr und etwas nach einwärts gewahrt man die 2. fast dreieckige Nasenöffnung, deren längerer Durchmesser kaum $^1/_6$ der Kopflänge misst; die Stirnbreite zwischen den hintern Narinen beträgt 2 solcher Durchmesser. Die Breite der quer gestellten Mundspalte übersteigt die $^1/_2$ Kopf-

1) Hieher gehört Fig. 1. a der Taf. VI.

länge. Zwischen- und Unterkiefer sind mit einer Doppelreihe von Zähnen bewaffnet, und zwar besteht die vordere Reihe in beiden Kiefern jederseits aus 8—9 flachgedrückten Zähnchen, die schmalen Schneidezähnen mit schwach gewölbter Schneide ähnlich sind und nicht eine geschlossene Reihe bilden, sondern durch Zwischenräume von einander getrennt bleiben. Nahe hinter ihnen stehen in 2. Reihe jederseits 13—14 ähnliche aber noch kleinere Zähne in einer geschlossenen Reihe. — Die Zwischenkieferbarteln reichen über das Ende des Kopfes zurück und sind nur wenig kürzer als die oberen Barteln am Mundwinkel, die an ihrer Basis bandartig sich verbreitern und zurückgelegt über die Einlenkung der Brustflossen hinausreichen. Der untere Bartfaden des Mundwinkels ist an seinem Ursprunge mit dem oberen verbunden und mit dem Magen- oder Zwischenkieferbartel gleich lang, nach abwärts setzt er sich als Unterlippenfalte fort. Die Dornspitzen des Unterdeckels sind schwächer als bei der vorigen Art und stehen nur in 2facher Reihe. Die grösste Leibeshöhe kommt der $1/2$ Kopflänge nahe und fällt in die Gegend des Ueberganges vom Hinterhaupte zum Vorderrücken. Die Dorsale steht um 1 Kopflänge dem Mundrande näher als dem Ende der Schwanzflosse und ist gleich hoch wie lang. Bald hinter ihr beginnen die von dicker Haut überhüllten oberen Rand- oder Pseudostrahlen der Caudale, deren Anzahl über 20 beträgt. Die Afterflosse beginnt etwas weiter zurück als die Dorsale, deren letztem Strahle gegenüber sie aber endet und mit der sie gleiche Höhe besitzt. Die Zahl der hinter ihr beginnenden unteren Stütz- oder Randstrahlen der Schwanzflosse ist geringer und beläuft sich nur auf 15—16; die Länge der gegliederten Strahlen der ebenfalls senkrecht abgestutzten Caudale beträgt 1 Kopflänge. Der 1. Pectoralstrahl ist bereits gegliedert, aber noch ungetheilt und fadenförmig fast bis zur Kopflänge vorgezogen. Die Bauchflossen stehen etwas vor halber Totallänge, reichen zurückgelegt kaum bis zur Analgrube und somit auch kaum bis unter den Anfang der Rückenflosse.

Färbung. Die Grundfarbe des Körpers ist olivengrün, Kopf und Rumpf sind mit zahlreichen schwärzlichen runden Flecken übersät, die ganze Unterseite und alle Flossen sind ungefleckt. An einem Exemplare gewahrt man, jedoch nur rechterseits, 16—20 vertikale blaulich weisse Parallelstreifen oder schmale Binden an den Seiten des Bauches, welche

die untere Hälfte des Rumpfes von den Brustflossen bis zur Anale einnehmen und nach rückwärts allmälich verschwimmen; viele dieser Längsstreifen sind beiderseits von einer schwärzlichen Linie eingesäumt.

Von dieser Art liegen uns nur 2 Exemplare von gleichem Fundorte wie die vorige vor, von denen das grössere 3'' 7''' W. M. lange ohne Zweifel ein Weibchen ist, da ihm jede Spur einer Genitalpapille fehlt.

Familie: **Loricati.**

Gattung: **Loricaria,** Linn.

1. Art: *Lor. uracantha,* n. — Taf. VI. Fig. 3.

Char. *Longitudo totalis ad illam capitis* = 5 : 1, *oculi diameter longitudinalis quintam capitis longitudinem adaequans; radius terminalis lobi superioris pinnae caudalis osseus, valde incrassatus, porus pectoralis nullus; — taenia transversa lata nigrescens, truncum retro pinnam dorsalem cingens.*

$$D.\ 1/7,\ A.\ 1/5\ \ldots\ C.\ \frac{\frac{1}{10}}{1}.$$

Die auffallende Verdickung des oberen Randstrahles der Schwanzflosse in einen breiten Knochenstrahl, wie wir sie bei keiner Art in gleicher Weise kennen, bestimmt uns diese Art als neu anzusehen, obwohl sie übrigens bekannten Arten wie *Lor. acuta* C. V. und insbesondere *Lor. castanea* Cast. pl. 23 Fig. 4 im Umrisse des Kopfes sehr nahe steht.

Die Totallänge verhält sich zu der des Kopfes wie 5 : 1, die Länge des letzteren zu seiner Breite = 1 : $^3/_4$ und diese selbst gleicht dem halben Abstande der Analgrube von der Schnauzenspitze. Der vordere Augenrand steht genau in halber Kopflänge, der Längendurchmesser des Auges sammt hinterem Ausschnitte beträgt $^1/_5$, der kürzere quere $^1/_8$ der Kopflänge, die Stirnbreite zwischen den Augen 2 solcher queren Durchmesser. Die doppelten Narinen liegen in einer dreieckigen Grube, deren Längsdiameter dem des Auges gleicht; die Stirn zwischen den erhobenen Schildern des oberen Augenrandes ist flach, ungekielt, die

fein bezahnten Schilder des Kopfrandes ringsum greifen nur wenig nach der Unterseite über. Die grossen nackten Mundsegel sind an der Vorderfläche stark papillös und bilden seitlich ein kurzes einfaches Bartel. Das hintere oder Unterkiefersegel ist in der Mitte schwach eingebuchtet und am Rande mit kurzen Zotten behängt. In beiden Kiefern stehen 8—10 (vielleicht bis 12) ziemlich grosse Zähne, die tief gabelig in 2 lange braune Spitzen getheilt sind. — Das mediane Occipitalschild ist breit und geradlinig abgestutzt, von den 3 folgenden praedorsalen Schildern das letzte am grössten, keines derselben deutlich gekielt. Auch an den Seiten des Rumpfes sind die Kiele der beiden bei allen Arten gekielten Schilderreihen nur schwach, bleiben an 14—15 Schildern getrennt und blos an den letzten 12—13 Caudalen vereinigt. Der Bauch ist gänzlich beschildert und zwar vorne mit mehrmals 10 irregulären Schildchen in der Querreihe, die nach rückwärts allmälich grösser werden, so dass die letzte zwischen den Bauchflossen gelegene Querreihe nur noch aus 3 Schildern besteht.

Die Höhe der Dorsale ist geringer als 1 Kopflänge, ihr Ende genau 2 Kopflängen von der Nasenspitze entfernt, die Länge der Strahlen nimmt gleichmässig ab und der letzte ist bis zur Basis gespalten. Die Bauchflossen entspringen unter dem Beginne der Dorsale, sind kurz und reichen blos bis zum 1. Analstrahle zurück, die Brustflossen aber nicht einmal bis zu den Ventralen. Die etwas längere Afterreihe erreicht zurückgelegt das 6. Caudalschild hinter ihr. Die ersten ungetheilten Strahlen aller dieser Flossen sind zwar verdickt, an der Spitze aber gleichwohl biegsam und mit nur wenig stärkeren Zähnchen besetzt als die Kopf- und Rumpfschilder. An der Caudale, deren Länge zufolge der abgebrochenen Strahlenspitzen nicht genau anzugeben ist, erscheint dagegen der obere Rand- oder Hauptstrahl in einen so starken, compressen, völlig unbiegsamen Knochenstrahl verdeckt, wie diess bei keiner Art bekannt ist. Selbst bei dem jüngeren der beiden xemplare fällt diese Verdickung schon auf, von der sich selbst bei grossen und alten Individuen anderer Arten nur eine schwache Andeutung findet. Ueberdiess ist auch der untere Endstrahl bei dieser Art dicker als gewöhnlich, bleibt aber doch weich und biegsam.

Ein Porus pectoralis fehlt wie bei *Lor. laeviuscula,* mit der unsere Art auch in der nackten Haut übereinstimmt, die zwischen den 6—7 Randschildern des Bauches und der darüber liegenden unteren Reihe gekielter Schilder frei bleibt. Die 3 verlängerten Stützschilder, welche die Basis der Caudale überlagern, sind klein, das mittlere am kleinsten.

Die Färbung ist verwaschen, doch hinter der Basis der Dorsale ein breites schwärzliches Querband erkennbar, dem bei 1 Exemplare weiter zurück noch Spuren eines 2. und 3. (so wie bei *Lor. maculata*) folgen. Weder am Kopfe noch am Rumpfe gewahrt man schwarze oder anders färbige Punkte und Flecken, nur an den Strahlen sämmtlicher Flossen sind schwärzliche verwischte Färbungen zu erkennen.

Totallänge des grösseren Exemplares $5^1/_2$" W. M.

Fundorte. Aus Neu-Granada und dem Rio Chagres.

2. Art: *Lor. lima,* Kner.

In der I. Abtheilung der „Panzerwelse des kaiserlichen Hofnaturalienkabinetes zu Wien“ von Dr. R. Kner (Denkschriften der kaiserlichen Akademie, Jahrgang 1853) findet sich auf S. 25 die kurze Beschreibung und auf Taf. 6 Fig. 1 die Abbildung dieser auf ein trockenes, schlecht erhaltenes Unicum begründeten Art vor, von dem auch die nähere Angabe des Fundortes fehlt. Wir glauben nunmehr in 4 aus dem Rio Chagres stammenden Exemplaren diese Art wieder zu erkennen, obwohl sie, wie aus nachfolgenden Angaben erhellen wird, in mehreren Puncten nicht unwesentlich von jenem Unico abweichen, die jedoch allerdings auf Rechnung des mangelhaften Erhaltungszustandes fallen können. Da sie aber jedenfalls einander sehr nahe stehen, verzichten wir auf die Aufstellung unserer Exemplare als neue Art, die wir doch nur als fraglich bezeichnen könnten.

Die Kopflänge ist etwas über 5mal in der Totallänge enthalten, die Breite desselben (ohne Bart) = $^2/_3$ seiner Länge, der hintere Augenrandausschnitt mässig und bei den einzelnen Exemplaren ungleich gross. Der Abstand der Augen von der Schnauzenspitze beträgt $3^1/_2$—4, vom vorderen Rande der Nasengrube 1, die Stirnbreite zwischen beiden $1^1/_2$

Augendurchmesser (ohne Ausschnitt).[1]) Der Umriss des Kopfes verhält sich fast genau wie bei *Lor. lima,* dessgleichen die Kopfschilder, nur sind die Kiele an dem medianen Occipital- und den folgenden 2 Praedorsalschildern blos schwach angedeutet. Der dichte Schnurrbart an den Seitenrändern des Kopfes beginnt schon in einer Querlinie mit der Zahnreihe des Zwischenkiefers, nämlich 1 Augendiameter von der Nasenspitze entfernt und reicht bis an den oberen Winkel der Kiemenspalte. Er besteht aus weisslichen borstenähnlichen dünnen Dornen mit feiner rückwärts gekrümmter Spitze, die wie bei *Lor. barbata* und den *Ancistrus*-Arten quer aufstellbar sind. In der Mitte ist dieser Schnurrbart am dichtesten und längsten, und hiedurch erscheint der Querdurchmesser des Kopfes in der Augengegend breiter als am Hinterhaupte, da hier die Borsten wieder kürzer werden. Der Bart greift auch an die Unterseite viel weiter über als bei *Lor. barbata* Kn. und stösst unmittelbar an die Eckbarteln an. Die Mitte der Nasenspitze bleibt nackt. — Das vordere Lippensegel ist kurz, das hintere gross, ungetheilt, dicht mit grossen rundlichen Papillen besetzt und am Saume ringsum mit kurzen Fransen behängt; die sehr deutlichen Eckbarteln erscheinen gleichfalls durch Papillen zottig. In jeder Kieferhälfte stehen beiläufig 10—11 gablig getheilte Zähne von mässiger Grösse.

Die Zahl der Flossenstrahlen ist dieselbe wie bei andern *Loricarien.* Die Dorsale beginnt genau im 2. Drittel der Körperlänge und unter ihr stehen die Bauchflossen, welche bis zur Anale zurückreichen. Die Strahlen von allen 3 genannten Flossen sind fast gleich lang und zwar von $^3/_4$ Kopfeslänge. Die Brustflossen dagegen sind kürzer und reichen nur bis zur Einlenkung der Ventralen; ihr 1. verdickter, aber an der Spitze noch biegsamer Strahl ist gleich den folgenden an der Oberseite dicht mit einem Pelze nach vorne gekrümmter dünner Haken besetzt. Die längsten Strahlen der kleinen, schief abgestutzten Caudale messen nicht $^1/_9$ der Totallänge, ihr oberer Rand- oder Hauptstrahl ist ein fast

---

1) Bei dem trockenen Originalexemplare weichen diese Maassverhältnisse in folgender Weise ab: Körperlänge zur Kopflänge wie $4^1/_2:1$, Stirnbreite zwischen den Augen 2, Abstand derselben von der Schnauzenspitze 5, vom vorderen Rande der Nasengrube 2 Augendiameter. Diese Differenzen dürften allerdings schwer blos aus dem Erhaltungszustande zu erklären sein.

eben so dicker Knochenstrahl wie bei der vorigen Art, läuft aber gleichwohl in eine weiche biegsame Spitze aus, die sich nicht fadig zu verlängern scheint. — Die Beschildung des Rumpfes verhält sich wie bei *Lor. uracantha.* Längs 13—15 Seitenschildern erstreckt sich der getrennte doppelte Kiel, der dann an eben so vielen (15—13) folgenden Schildern einfach erscheint. Zwischen der Rücken- und Schwanzflosse liegen 17—19, zwischen letzterer und der Anale 16—17 Schilder; die 3 seitlichen Stützschilder der Caudale sind kurz, das mittlere am kleinsten. Ein kleiner aber deutlicher Porus pectoralis ist vorhanden.

Färbung. Die Grundfärbung wie gewöhnlich; 2—3 dunkle Querbinden zwischen der Dorsale und Caudale wie auch schwarze Flecken an den Flossen sind, obwohl nicht deutlich abgegränzt, hier gleichfalls wie bei der vorigen Art erkennbar.

Totallänge des grössten Exemplares 7″.

Von der zweiten Gruppe der *Loricaten,* den *Hypostomiden*, liegen uns 2 Arten vor, und zwar 1 *Hypostomus* in 3 Exemplaren aus Neu-Granada und 1 *Ancistrus* aus dem Rio Chagres. Ersterer stimmt zwar mit keiner bekannten Art völlig genau und stellt eine vermittelnde Form dar zwischen den hochköpfigeu Arten mit zugespitzter Schnauze und den flacheren mit schwach gekielten Kopfschildern und breiter abgerundeter Schnauze. Doch glauben wir ihn nur als Varietät von *Hyp. plecostomus* C. V. ansehen zu dürfen, da er jedenfalls dieser weit verbreiteten Art zunächst steht und nur in solchen Verhältnissen abweicht, die auch bei verschiedenen Individuen anderer anerkannter Species oft nicht unbedeutend schwanken und von denen wir die bemerkenswertheren hervorheben wollen.

Der Kopf erscheint bei unseren Exemplaren etwas niederer, da sowohl der mediane Occipitalkiel, wie auch die seitlichen temporalen Kiele weniger scharf sind. Stellung und Durchmesser der Augen verhalten sich bei den 2 kleineren Individuen genau wie bei *plecostomus,* bei dem grössten dagegen sind sie etwas kleiner und mehr als 4 Diameter von der Nasenspitze entfernt. Bedeutender erscheint aber die breitere Mundspalte und demnach auch die grössere Zahl der Zähne in jeder Kiefer-

hälfte, die hier durchschnittlich 40 beiderseits beträgt, während Cuvier und Valenciennes beiläufig 30 für *plecostomus* angeben und in der Abhandlung: „die *Hypostomiden* von Kner" (Denkschriften der kaiserlichen Akademie VII. Bd. 1854, pag. 14) nur von 16—18 aufrecht stehenden Zähnen in jeder Kieferhälfte gesprochen wird. Die Differenz in diesen Angaben ist so gross, dass man versucht sein könnte, in unseren Exemplaren aus Neu-Granada etwa den *Hyp. auroguttatus* Natt. Heck. zu vermuthen. Doch unterscheidet sich dieser ganz bestimmt durch eine noch breitere und vorne kreisrunde Schnauze, gänzlichen Mangel von Kielen am Kopfe, sehr schwachen längs der Seiten, völlig abweichende Färbung und endlich durch noch viel längere Kieferstücke in deren jedem über 60 Zähne stecken. Das Bedenken, welches durch die Differenz in der Zahlenangabe der Zähne gegen die Deutung unserer fraglichen Exemplare als *Hyp. plecostomus* sich aufdrängt, verliert jedoch viel von seinem Gewichte, wenn man erwägt, dass die beweglichen dünnen Zähne der *Hypostomiden* überhaupt theils leicht ausfallen, theils in den vertieften Kiefern verborgen liegen und von denen daher bald einige Zähne mehr, bald weniger in die Augen fallen. Unter solchen Umständen dürfte es wohl nicht räthlich sein, die grössere oder kleinere Zahl von Zähnen allein als Unterscheidungsmerkmal von Arten zu benützen. Andere verlässliche Anhaltspunkte, um unsere Exemplare von *plecostomus* zu trennen, vermögen wir aber nicht aufzufinden. (Vergleiche übrigens das in der citirten Abhandlung auf Seite 13 Eingangs der Beschreibung von *Hyp. plecostomus* Gesagte.)

Der 2. uns vorliegende *Hypostomide* entspricht ohne Zweifel dem *Ancistrus (Hypostomus) cirrhosus* und kann höchstens als Varietät desselben angesehen werden, indem er in allen Zahlen- und Maassverhältnissen übereinstimmt, mit alleiniger Ausnahme der dem Auge etwas näher gelegenen Narinen, deren Abstand bei *A. cirrhosus* aus dem Rio branco und Gnaporé meist $1\frac{1}{2}$, hier aber nur 1 Augendurchmesser beträgt (bei *Anc. Karsteni* Kröy. blos $\frac{1}{2}$ Diameter). — Das Unicum ist ein erwachsenes Männchen.



Ueber die

hydrographischen Verhältnisse und das Vorkommen

der

Süsswasserfische

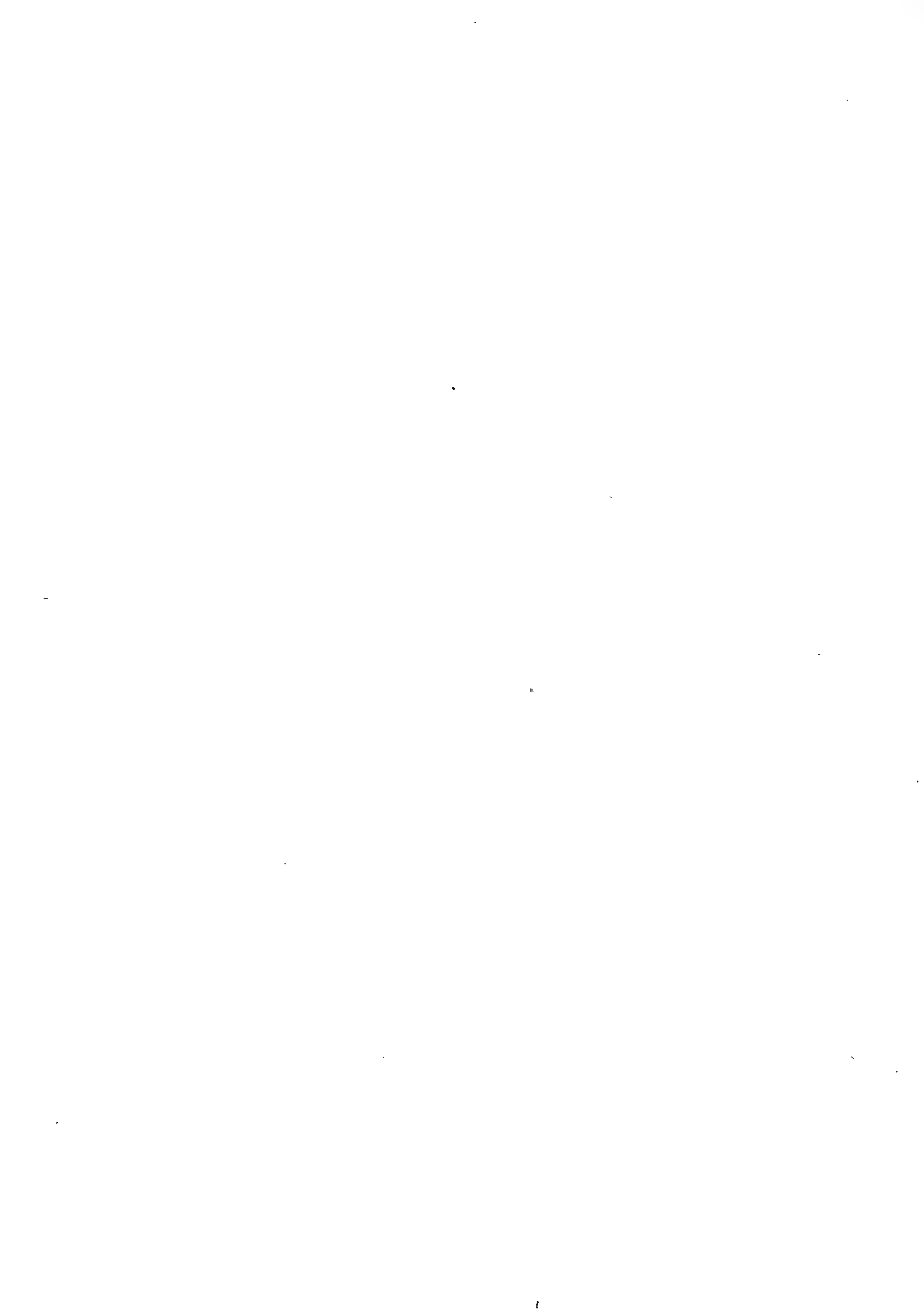
in den

Staaten Panama und Ecuador.

Ein Beitrag zur Zoogeographie Amerika's

von

Prof. **Moritz Wagner.**



Ueber die

hydrographischen Verhältnisse und das Vorkommen

der

Süsswasserfische

in den

Staaten Panama und Ecuador.

Ein Beitrag zur Thiergeographie Amerika's

von

Dr. Moritz Wagner.

Als der unbekannteste Theil von Mittelamerika sowohl hinsichtlich der Geographie und Ethnographie als der beschreibenden Naturgeschichte wurde noch vor wenigen Jahren das schmalste Land des Welttheils, jener langgestreckte Isthmus, bezeichnet, welcher von der Nordgrenze der Provinz Choco bis zur Südgrenze des Staates Costarica, zwischen 7⁰ und 9⁰ N. B. und 77⁰ und 83⁰ W. L. v. Gr. sich ausdehnt und das Territorium der drei Provinzen Darien, Panama und Veragua umfasst. Von ihren Binnengegenden bemerkte Humboldt: dass sie noch eben so wenig durchforscht seien wie das Innere von Afrika und Patagonien. Die Flora dieses Isthmusgebietes, dessen Flächeninhalt auf 1465 deutsche Quadratmeilen geschätzt wird, also etwas grösser ist, wie der des Königreichs Bayern, ist zwar seitdem sporadisch durch den verdienstvollen Botaniker Dr. Berthold Seemann, den Begleiter der brittischen Herald-Expedition, untersucht worden; doch beschränkten sich seine Excursionen nur auf wenige Punkte der Südseeküste und der

Cordillere von Veragua. Die Fauna war ganz unerforscht geblieben. Mein dortiger einjähriger Aufenthalt hatte den besonderen Zweck, neben einigen hypsometrischen und geognostischen Arbeiten, welche in den noch unexplorirten Gebirgsgegenden einigen Nutzen für die physikalische Geographie versprachen, auch über das Thier- und Pflanzenreich des Isthmus und deren geographischen Zusammenhang mit den Faunen und Floren von Südamerika einerseits, von Costarica und Guatemala anderseits, so umfassende Beobachtungen anzustellen, als die ausserordentlich grossen Hindernisse von Seiten des Klima's, der Bodenbeschaffenheit und der Bevölkerung gestatten würden.

Die Sammlungen aus den verschiedenen Thierklassen, welche ich von dort an die zoologisch-zootomische Staatssammlung in München einsandte, sind ebenso wie die früher während der Jahre 1853 und 1854 in den mittleren und nördlichen Staaten Centralamerika's von mir gesammelten Wirbelthiere, Insekten und Conchylien seitdem verschiedenen kenntnissreichen Specialforschern zur Einsicht und systematischen Bestimmung mitgetheilt worden.[1]) Es liegen hier vorläufig die Ergebnisse der Untersuchung meiner ichthyologischen Ausbeute durch Herrn Professor Rudolph Kner und Dr. Steindachner vor, denen zur nothwendigen Vergleichung das reiche ichthyologische Material des kaiserlichen Naturalienkabinets in Wien zur Verfügung stand. Im Interesse der Zoogeographie Amerika's, wie der physischen Erdkunde überhaupt, halte ich es für angemessen, der descriptiven Abhandlung dieser ausgezeichneten

---

1) Die Säugethiere und Amphibien aus Costarica, unter denen verhältnissmässig ziemlich viele neue Arten sind, hat Dr. Fitzinger in Wien bestimmt. Die Insekten, Land- und Süsswasserconchylien aus den nördlichen Provinzen Centralamerika's, welche der Staatssammlung in München einverleibt wurden, sind erst theilweise untersucht. Den Herren Cabanis, Peters, Jan verdanken wir die systematische Bestimmung der Vögel und Amphibien aus Panama und Ecuador. Herr Dr. Saussure in Genf hatte die Güte, die mühevolle Bestimmung der *Hymenopteren,* auf deren möglichst vollständige Sammlung ich wegen der Wichtigkeit dieser Insektenordnung für die Zoogeographie besondere Sorgfalt verwandte, zu übernehmen. Diesem geistvollen Naturforscher, welcher Mexiko mehrere Jahre bereiste, verdanke ich auch höchst interessante Mittheilungen über die geographische Verbreitung der *Hymenopteren* Amerika's, auf welche ich in einer später folgenden Abhandlung zurückkommen werde. Leider hat Herr Saussure über seine ichthyologische Ausbeute in Mexiko noch nichts veröffentlicht. Die Kenntniss der dortigen Süsswasserfische wäre zur Vergleichung mit den im Isthmus von Panama vorkommenden Formen für die Thiergeographie Amerika's von besonderem Werth.

Ichthyologen eine eingehende Darstellung der hydrographischen Verhältnisse von Panama und Ecuador und des davon abhängigen Vorkommens der Süsswasserfauna folgen zu lassen.

Der Gebirgsbau und die Hydrographie des Isthmusstaates Panama, der durch seine Lage und Weltstellung für die Länder- und Völkerkunde überhaupt von unermesslicher Wichtigkeit ist, bietet auch für die geographische Verbreitung der Organismen ein ganz besonderes Interesse dar. Ein aufmerksamer Blick auf die Karte des westlichen Welttheils genügt, um die Eigenthümlichkeit der horizontalen Gliederung dieses Landes im Vergleich mit der Configuration von Nord- und Südamerika zu würdigen. Von einem Ocean zum andern reichend nimmt der Staat Panama den ganzen Querdurchmesser Amerika's in dessen Centrum ein, bildet also das verbindende Glied der beiden Continentalhälften, welche einstmals getrennte Inseln waren.[1])

Tierra firme, das „feste Land," war der Name, mit welchem die spanischen Geographen und Geschichtschreiber des 16. und 17. Jahrhunderts die drei von Columbus entdeckten Provinzen Veragua, Panama und Darien bezeichneten, im Gegensatz zu den abgetrennten Gliedern dieses Festlandes, der Inselwelt der Antillen, welche den Spaniern ein Jahrzehent früher bekannt geworden. Erst weitere zehn Jahre nach der Landung von Columbus in Veragua, als der kühne Vasco Nuñez de Balboa 1513 die Cordillere von Darien überschreitend das stille Weltmeer entdeckt hatte, erkannte man, das diese *„tierra firme"* nur aus einem schmalen Isthmus bestand und den trennenden Damm von zwei Ozeanen bildete.[2]) Wie er die direkte Schifffahrt vom karaibischen

1) Zur näheren Einsicht in die Configuration und die hydrographischen Verhältnisse des Isthmus von Panama und Darien verweise ich auf die Specialkarte von H. Kiepert, welche nach der Originalkarte des Obristen Codazzi reducirt ist. Weniger genau sind in Betreff der Gebirgszüge und Flussläufe die Karten von Dr. Authenrieth und John Baily's: „Map of Centralamerica." Von der Hydrographie der eigentlichen Landenge von Panama, des Isthmus von San Blas und der Provinz Chiriqui (West-Veragua) geben die Specialkarten, welche Dr. Petermann in den Jahrgängen 1861, 1862 und 1863 seiner geographischen Mittheilungen nach den Aufnahmen von Oberst Totten und von mir veröffentlichte, ein annähernd getreues Bild.

2) Die drei ältesten Karten der *„Tierra firme"* aus dem Atlas des *Vaz Dourado*, welche die kgl. bayerische Akademie der Wissenschaften nach einer im Besitze der kgl. Staatsbibliothek zu München befindlichen Handschrift v. J. 1580 herausgegeben, stellen, obwohl etwas plump und roh gezeichnet wie die meisten Karten des sechszehnten Jahrhunderts, die Dimensionen

Meer zur Südsee hemmt, so setzt dieser Isthmus, der im Mittel einen Durchmesser von 11 bis 12 geographischen Meilen hat und an seiner schmalsten Stelle bis fast 7 Meilen sich verengt, der Wanderung und Vermischung der Organismen beider Meere eine Schranke, welche nur durch zufällige Umstände überschreitbar ist.

Darwin hat in seinem inhaltreichen Werk: „über die Entstehung der Arten" in den verschiedenen Kapiteln, welche die geographische Verbreitung der Thiere behandeln, unter anderm behauptet, dass die beiden von einer schmalen Landenge getrennten Ozeanfaunen nicht eine Art von Fisch, Weichthier oder Krustenthier gemeinsam hätten.[1]) Den Beweis für diese Annahme ist der berühmte Forscher, der die Landenge von Panama nicht selbst besucht hat, schuldig geblieben. Grössere Sammlungen von Seethieren sind an beiden Isthmusküsten noch nicht gemacht worden. Das Vorkommen der gleichen Süsswasserfische und Schnecken an den Flussmündungen beider Meere, derselben Species von Salzpflanzen an beiden Litoralgürteln und derselben Arten von strandlaufenden Coleopteren aus den Familien der *Cicindeliden* und *Melasomen,* welche sich niemals weit landeinwärs verbreiten, würde allein schon hinreichend gegen diesen absoluten Ausspruch einer vollständigen Faunenverschiedenheit sprechen. Ich selbst habe aber am Strande beider Ozeane zum Theil dieselben Muschelspecies gesammelt und auf den Fischmärkten von Aspinwall und Panama, also an beiden entgegengesetzten Küsten, auch einige wenige Fischarten von unzweifelhafter Identität bemerkt, denen die Eingebornen dieselben Namen gaben. Eine absolute Artentrennung beider Meeresfaunen, die doch nur eine verhältnissmässig schmale und niedere Schranke scheidet, wäre auch mit anderen Angaben Darwin's hinsichtlich der zufälligen Verbreitungsmittel, deren sich die Natur bedient, in schroffem Widerspruch. Jene Angabe ist also nur für

---

Centralamerika's bereits mit einer vergleichweise annähernden Richtigkeit dar. Die Verengung des Continents westlich vom Golf von Uraba und die damit verbundene schroffe Aenderung der Küstenrichtung beider Ozeane ist auf diesen Karten bereits sehr bestimmt angegeben. Dagegen ist die Bewässerung der Binnengegenden, welche den spanischen Eroberern damals bekannter sein mussten als den jetzigen Bewohnern, in diesen Karten ganz vernachlässigt. Denselben Mangel zeigt die Karte Herrera's vom Ende des sechszehnten Jahrhunderts, welche seiner: „Descripcion de la Audiencia de Panama" beigefügt ist.

1) Ch. Darwin: über die Entstehung der Arten im Thier- und Pflanzenreich S. 355.

die Seethiere an den Küsten von Guiana und Brasilien einerseits, von Peru und Bolivia anderseits, wo der südamerikanische Continent in seiner grössten Breite zwischen den beiden Ozeanen sich einkeilt, sicher erwiesen, nicht aber für die noch zu wenig erforschten Meeresfaunen an beiden Isthmusküsten.

Wenn es aber auch nach meinen eigenen Beobachtungen unzweifelhaft ist, dass wenigstens die grosse Mehrzahl der Thiere im Golf von Panama von denen des karaibischen Meeres specifisch ebenso verschieden ist, wie die Fische und Weichthiere des rothen Meeres von denen des Mittelmeeres abweichen, und dass die Hauptursache dieser räumlichen Abgrenzung beider Ozeanfaunen in dem trennenden Damm der Landenge liegt, so hat letzterer die Natur dagegen für die terrestrischen Organismen eine entgegengesetzte Rolle zugetheilt. Für die Wanderung der Landthiere und Landpflanzen war der Isthmus von Panama und Darien offenbar die einzige vermittelnde Hauptstrasse zwischen beiden Continentalhälften, die verbindende Brücke, auf der sich die Arten von Nord nach Süd und in umgekehrter Richtung durch Migration verbreiteten. Den Organismen des Süsswassers aber setzte die eigenthümliche vertikale Gliederung des Landes, die dessen hydrographische Verhältnisse bestimmte, eine nur theilweise überschreitbare Schranke, welche genügte, um für die Mehrzahl der hier vorkommenden Flussfischarten eine bestimmte Verbreitungsgrenze gegen die Flussgebiete Südamerika's zu ziehen.

Bevor ich in eine Skizze der Oberflächengestalt des Isthmus eingehe, mögen mir über die Ursachen, wesshalb dieser wichtigste Theil des tropischen Amerika für die beschreibende Naturgeschichte so lange eine „terra incognita“ geblieben, einige eingehende Bemerkungen gestattet sein. Als Winke und Warnungen haben dieselben vielleicht für künftige Reisende, welche die Natur dieses höchst interessanten Landes studieren und als Sammler seine reichen Schätze ausbeuten wollen, einigen Werth.

Klimatische Einwirkungen haben zweifelsohne sammelnde Forscher am meisten von einer Exploration dieser Provinzen abgeschreckt. Einige muthige Männer, welche den Gefahren trotzten, wurden nach kurzem Aufenthalt ein Opfer ihres Eifers. Das Klima des Isthmus stand schon seit dem Anfang des 16. Jahrhunderts, wo die Gefährten von Diego

de Nicuesa und Rodrigo Colmenares[1]) und ihre Nachfolger unter Pedrarias Davila, angezogen durch Columbus' und Balboa's[2]) übertriebene Schilderungen von der Schönheit und dem Goldreichthum dieser Länder, sich hier niederliessen und zu Tausenden hinsiechten, bis auf die neueste Zeit, wo der Bau der Panamaeisenbahn vielen Hunderten von arbeitenden Europäern, Chinesen und Kulis das Leben kostete, im übelsten Ruf. Mag die abschreckende Schilderung, welche die spanischen Geometer Don Jorge Juan und Don Antonio Ulloa in ihrem berühmten Werk[3]) vom Klima des Isthmus machten, auch Uebertreibungen enthalten, richtig ist jedenfalls ihre Bemerkung: die nächste Wirkung dieses Klima's sei, die Kräfte des Europäers zu verzehren. Namentlich wurde der schöne von Columbus entdeckte Hafen Portobelo, welcher zur Zeit des Galionenverkehrs für die Ausfuhr der edlen Metalle Südamerika's eine grosse Wichtigkeit hatte, als „Sepultura de los Europeos" schreckhaft bezeichnet.[4]) Thatsache ist, dass kein Abkömmling der weissen Race diesen verderblichen klimatischen Einflüssen ganz entgeht, die selbst für die Blendlinge der afrikanischen und amerikanischen Race nicht ohne Nachtheil sind.

Wer hier auf einer pflanzenüppigen Erde in heissfeuchter Luft bei einer mittleren Jahrestemperatur von + 26° C. den giftigen Miasmen der Tiefregion nicht erliegt, fühlt doch bald ihre schädliche Wirkung. Die französischen Akademiker La Condamine und Bouguer, welche in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhundert die Landenge durchkreuzten, um in der Aequatorialzone ihre Gradmessungen auszuführen, fühlten sich von der Hitze so angegriffen, dass sie nicht einmal eine Höhenmessung der Wasserscheide zwischen beiden Ozeanen vollzogen, eine unverzeihliche Nachlässigkeit, wenn man die hohe Wichtigkeit dieser hypsometrischen Frage für die Geographie und den Weltverkehr bedenkt.[5]) Oberst Lloyd im Auftrage Bolivar's (1829) und der Ingenieur

---

1) S. P. Martyr „De rebus oceanicis et novo orbe" (1574 Cöln) lib. X. und Pascual de Andagoya: „ Establiciementos de los Españoles en el Darien."

2) S. Las Casas II. Cap. 25. Historia del Almirante Cap. 95 und die Briefe von Vasco Nuñez de Balboa an König Ferdinand in der Sammlung von Navarrete, Arch. de Ind. de Sevilla l. 7.

3) „Noticias secretas de America" Cap. II.

4) S. I. E. Wappaeus, Handbuch der Geographie und Statistik S. 377.

5) In La Condamine's „Journal du voyage fait par ordre du Roi à l'Equateur" (Paris 1751) findet sich Seite 8 und 10 die umständliche Schilderung der Reise durch den Isthmus und

Napoleon Garella im Auftrage der französischen Regierung (1844) führten einige derartige Messungen aus, flohen aber schon nach einem Aufenthalt von einigen Monaten ein Land, dessen Klima ihre Thätigkeit lähmte und ihr Leben gefährdete.[1]) Der Botaniker Edmonston, welcher die brittische Expedition des Schiffes Herald begleitete und einige Theile des Isthmus explorirte, erlag an der Küste von Choco dem Fieber (1846). Dr. Graham, ein amerikanischer Botaniker, der auch Darien bereiste, starb (1849) in Chagres nach wenigen Wochen. Der im Auftrage einer Gesellschaft brittischer Zoologen nach dem Isthmus geschickte ornithologische Sammler Damiano Floresi starb nach Gould's Mittheilung schon nach wenigen Tagen seines Aufenthalts in dem „Pestilenzland von Panama."

Strain mit seinen Gefährten erlag bei seiner Ueberschreitung der Landenge von Darien zwischen der Caledonia-Bay und dem Golf von San Miguel (1854) dem Hunger und der Erschöpfung.[2]) Nur der längere Zeit dort verweilende Botaniker Warscewicz aus Krakau (1845) und der verdienstvolle Reisende Dr. Berthold Seemann, Edmonston's Nachfolger der Herald-Expedition (1847), kamen mit dem Leben davon, weil ihre Excursionen sich auf den minder ungesunden, aber auch pflanzenärmeren Theil an der pacifischen Abdachung beschränkten. Nach kurzem Verweilen in der dortigen Tiefregion suchten beide Sammler die höheren Terrassen der Cordillere von Veragua auf, wo sie Gesundheit und Kräfte wieder herstellten. Dr. Seemann's Herbarium und die von ihm publicirten Pflanzenbeschreibungen bilden den einzigen Beitrag, den wir bis jetzt über die Flora des Isthmus von Panama besitzen.[3]) Leider ist in seinem Werk die geographische Vertheilung der Vegetation unberücksichtigt geblieben.

Andere Ursachen, welche reisende Naturforscher von einer Exploration des Isthmusgebietes abschreckten, waren: die schwierige Zugäng-

---

des anderthalbmonatlichen Aufenthalts in Panama. Die beiden französischen Akademiker waren mit den besten Instrumenten ausgestattet, schienen aber von der Wichtigkeit einer Kenntniss der Höhe des Scheitelpunktes zwischen beiden Ozeanen nicht einmal eine Ahnung zu haben.

1) S. Zeitschrift für allgemeine Erdkunde. Neue Folge 2ter Band S. 521 u. ff.

2) S. Strain's Zug durch den Isthmus von Darien im 2ten Band der Zeitschrift für allgemeine Erdkunde S. 567.

3) The Botany of the voyage of. H. M. S. Herald during the years 1845—1851 by Berthold Seemann.

lichkeit der waldbedeckten Binnengegenden, der Mangel an grossen schiffbaren Flussgebieten und der bösartige Charakter der farbigen Bevölkerung. Dazu kam noch die enorme Theuerung aller Bedürfnisse, namentlich der Transportmittel. Seit der Entdeckung der Goldminen Californiens und dem Zuge von vielen tausend Emigranten durch die Landenge, hat diese Theuerung noch zugenommen.

Diese Gründe erklären die äusserst unzureichende geographische und naturhistorische Kenntniss des Isthmusgebietes. A. v. Humboldt's dringender Wunsch und Rath an die geographischen Gesellschaften von London und Nordamerika: die dortigen Untersuchungen vor Allem mit einer geodätischen und hypsometrischen Aufnahme des ganzen Längenprofils von der Provinz Choco bis Costarica anzufangen,[1]) wurde schon wegen des sehr bedeutenden Kostenaufwandes nie ausgeführt. Man hätte dazu einen gangbaren Pfad über die ganze Kammhöhe der Cordillere von Darien, Veragua und Chiriqui bahnen müssen.

Die Hindernisse, welche der üppige tropische Waldwuchs in dieser Region, wo während des ganzen Jahres tägliche Regengüsse fallen, jeder Ortsbewegung entgegengesetzt, hat schon im 16. Jahrhundert der Jesuit Joseph Acosta, der erste Naturbeobachter des amerikanischen Festlandes, eingehend geschildert.[2]) Diese Schwierigkeiten sind heute noch grösser, wie zu jener Zeit, wo wenigstens theilweise die alten Fusspfade noch existirten, welche den Verkehr zwischen den halb civilisirten Indianerstämmen vermittelten. Die damals noch in grosser Zahl das Land bewohnenden Eingebornen der *tierra firme* sind schon im 16. Jahrhundert durch die spanischen Verheerungen und Misshandlungen zum grössten Theil verschwunden.

Die republikanische Freiheit, welche hier dem Sturze der spanischen Herrschaft folgte, hat den Charakter der Bewohner, besonders der zahlreichen Neger und ihrer Blendlinge, die das heisse Klima noch am

1) S. A. v. Humboldt's: Erläuterungen und Zusätze zu den „Ansichten der Natur" (1849) S. 391.

2) J. Acosta „historia natural de las Indias." Er versichert dort, allerdings nicht ohne Uebertreibung, dass einer seiner Brüder von der Ansiedlung Nombre de Dios nach Panama vierzehn volle Tage durch den Urwald wanderte „ohne bei der äussersten Dichtigkeit der Vegetation die Erde zu berühren oder die Sonne zu sehen, wenn er nicht die Baumwipfel bestieg."

besten vertragen, auf das tiefste verdorben. Die Folgen des kalifornischen Transits, der Bau der interozeanischen Eisenbahn und die Leichtigkeit des Geldgewinns kamen seit einem Jahrzehent dazu, die allgemeine Demoralisation zu steigern. Zur Lichtung des Urwaldpfades, zum Tragen des Gepäckes kann der Reisende die farbigen Einwohner nicht entbehren, aber sie sind arbeitsscheu, frech, diebisch, unzuverlässig in der Gefahr — für den wandernden Naturforscher, der sie für hohen Taglohn dingen muss, daher mehr eine Plage als eine Hülfe.[1])

Aus diesen Ursachen wird man begreifen, wesshalb die Geozoologie Amerika's gerade in diesem schmalsten Theil des Welttheils ihre breiteste Lücke offenbart. Professor Schmarda hat in seinem fleissig gearbeiteten Werke über „die geographische Verbreitung der Thiere“ hinsichtlich des Charakters der Fauna des eigentlichen Centralamerika fast nichts bemerkt, eben weil ihm jede Quelle darüber fehlte.[2]) Dass er dabei die Antillenfauna nach Mittelamerika gezogen, ist ein geographischer Missgriff, denn die Fauna der westindischen Inseln theilt mit der Thierwelt des Festlandes keineswegs den specifischen Charakter. Von den Süsswasserfischen der Insel Cuba z. B. reicht nicht Eine Art nach Panama hinüber, und umgekehrt kommen hier nur Arten und selbst einige Gattungen vor, die in den Antillen gänzlich fehlen. Derselbe Fall wiederholt sich vergleichweise bei allen Thierklassen, denen eine geringe Ortsbewegung eigen ist, z. B. bei den Skorpionen und Landschnecken.

In dem vortrefflichen Aufsatz, welchen Andreas Wagner über die geographische Verbreitung der Säugethiere in den Abhandlungen der Akademie veröffentlichte,[3]) ist fast von keiner südamerikanischen Art die

1) Um z. B. nur einige Blüthen der „flor del espiritu santo“ (Peristeria alata), jener wunderbaren Orchidee, welche nur in den Sumpfgegenden von Gatun vorkommt, sich zu verschaffen, muss man dem Neger der sie holt, mindestens einen Piaster bezahlen. Jeder Flussfisch, den ich mir in den Binnengegenden des Landes verschaffte, kostete mich mit Einschluss von Weingeist und Transport im Durchschnitt 3 Pesos (15 Francs). So viele seltene neue Pflanzen und Thierarten auch noch jetzt das waldbedeckte Innere des Isthmus bergen mag, so wird doch kein reisender Naturforscher hoffen dürfen, durch den Geldwerth der gesammelten Objecte auch nur die Hälfte der enormen Kosten zu decken.

2) „Die geographische Verbreitung der Thiere“ von Ludwig K. Schmarda (Wien 1853) enthält S. 324—331 Bemerkungen über Mittelamerika, die sich weder auf den Isthmus von Panama noch auf die fünf Republiken im eigentlichen Centralamerika beziehen. Selbst hinsichtlich der Fischfauna der Antillen bemerkt Schmarda (S. 328): „meine Daten darüber sind so gering, dass es gewagt erscheinen würde, etwas Bestimmtes darüber zu sagen.“

3) Abhandlungen der k. bayer. Akademie der Wissenschaften, Jahrg. 1844.

nördliche Grenze ihres Vorkommens gegen Centralamerika, sowie die südliche Grenze der mexikanischen Arten gegen Guatemala mit Schärfe und Bestimmtheit angegeben, weil bei dem Mangel an Beobachtungen jede sichere Thatsache darüber fehlte. Gould hat in seiner grossen Monographie der Trochiliden nur die wenigen Arten beschrieben, die ihm Warscewicz und Floresi vom Isthmus zugeschickt hatten. Er fügt die Bemerkung bei: das Innere des Staates Panama sei in ornithologischer Beziehung noch eine vollkommene „terra incognita". In den ornithologischen Werken von Swainson, Gray, Bonaparte sind nur wenige eigenthümliche Vogelarten von Centralamerika, keine Art aus dem eigentlichen Isthmus angeführt. Dieselbe Lücke zeigt sich in Betreff der Amphibien. In dem grossen Amphibienwerk von Dumeril und Bibron, welches so viele Arten aus den verschiedensten Ländern beschreibt, fehlt jede Angabe über die Erpetologie Centralamerika's. Cuvier, der im Prospektus seines berühmten mit Valenciennes gemeinsam bearbeiteten Werkes „histoire naturelle des poissons" eine geographische Uebersicht des bedeutenden ichthyologischen Materials gibt, das ihm durch reichhaltige Zusendungen aus allen Weltgegenden geliefert wurde, macht von den Süsswasserfischen Centralamerika's keine Erwähnung. Dieselbe zoogeographische Lücke zeigt der Günther'sche Catalog der Fische des brittischen Museums.[1]) Auch in den verschiedenen ichthyologischen Werken und Abhandlungen von Müller und Troschel, Kner, Agassiz, de Kay, Storer, Gill, Hoolbrock, Poey etc. etc., welche amerikanische Fischarten beschrieben, fehlt jede vergleichende Angabe hinsichtlich des Uebergangs und Zusammenhangs der Süsswasserfaunen von Südamerika mit denen von Mexico und Nordamerika durch den Isthmus von Panama.

Die geographische Verbreitung der Süsswasserfische zeigt nach der Ausdehnung und Abgrenzung der Flusssysteme bald grosse und weite, bald auch ziemlich eng geschlossene Bezirke mit scharf bestimmten Grenzen für die einzelnen Arten. In der Regel aber ist die fluviatile Fauna von der Oberflächengestalt des Bodens, welche die Form, Ausdehnung und Richtung der Flussgebiete bestimmt, abhängiger als die der meisten Landthierordnungen. Ausnahmen von sporadischem Vorkommen

1) Dr. A. Günther: Catalogue of the Acanthopterygian Fishes of the collection of the british Museum. London 1859.

identischer Fischarten ohne allen geographischen Zusammenhang in weit von einander getrennten Flusssystemen sind selten und dann immer aus natürlichen Ursachen zu erklären. Grössere Inseln, die von breiten und tiefen Meeren umgeben sind, wie Japan, Neu-Seeland, Madagascar, haben durchaus eigenthümliche Fischarten. Schroff ansteigende Hochgebirge, oder grosse dazwischen liegende Wüsten, welche die einzelnen Flussgebiete trennen, scheiden gleichfalls die Arten, doch nicht so vollständig wie breite Meere.[1]) Man kann als eine allgemeine Thatsache annehmen: dass, je abgeschlossener ein Flussgebiet durch die Oberflächenform der umgebenden Landschaft, oder je unübersteiglicher die Scheidewand ist, welche es von anderen Flussgebieten trennt, desto eigenthümlicher sind in der Regel die darin vorkommenden Thierarten.[2]) In Gegenden aber, wo trotz der dazwischen liegenden Landschwellen oder Meere zwei ver-

1) So z. B. sind die westlichen Alpen und die Centralalpen der Schweiz und Tyrols eine wahre Scheidegrenze für die Arten und selbst für manche Gattungen von Flussfischen, wie noch neuerdings Professor Dr. Kner in seiner Darstellung der geographischen Vertheilung der Süsswasserfische Oesterreichs nachgewiesen hat. Der Po und die Etsch, deren Quellen von denen des Rheins und des Inns nur durch Zwischenräume von geringer Breite, aber durch einen schroffen alpinen Höhenkamm getrennt sind, zeigen hinsichtlich der Fischfauna eine grössere Verschiedenheit von den letztgenannten Flüssen, als z. B. der Rhein von der Donau und selbst vom Dniester und Pruth. Der Kaukasus trennt die Fischarten des Kuban und Tereck von denen des Kur und Araxes ebenso vollständig, wie die Insekten und Landschnecken von Cis- und Trans-Kaukasien. Sämmtliche Fischarten, welche ich i. J. 1844 in Transkaukasien sammelte, sind von den europäischen Arten verschieden. Dagegen haben die Flüsse Kleinasiens und Armeniens an ihren nördlichen Gehängen dieselben Fischarten wie das östliche Europa, während das Flussgebiet des Euphrat an der Südseite der armenischen Gebirge nach der Untersuchung der ichthyologischen Sammlungen Kotschy's durch Dr. Heckel in Mehrzahl ganz verschiedene Species besitzt. Erstere bemerkenswerthe Thatsache zeugt für den einstigen Zusammenhang Europa's und Asiens am Bosporus ebenso entschieden wie die geognostische Untersuchung der Meerenge. Das Vorkommen von Vertretern der *Characinen,* einer für Afrika und Amerika charakteristischen Fischfamilie, in den Flüssen Spaniens, lässt ebenso wie das Vorkommen anderer charakteristischer Thierformen, die im übrigen Europa nicht auftreten, z. B. einer Affenart auf den Felsen von Gibraltar, des *Chamäleons,* einer *Amphisbaena*, verschiedener Arten der Arachnidengattung *Androctonus,* der Käfergattung *Sepidium* und besonders vieler identischer *Helix*-Arten auf einen früheren Zusammenhang Spaniens und Nordafrika's schliessen, bevor der spaltenartige Durchbruch der „Säulen des Herkules“ erfolgte und durch Erosion erweitert wurde.

2) Sehr auffallend zeigt sich diess z. B. bei den Fischen des Flusses Herirud in Persien, welcher Zuflüsse aus den nordöstlichen Gebirgen Persiens empfängt, aber weder das Meer noch den Binnensee von Tuschak erreicht, da all sein Wasser durch die künstlichen Bewässerungskanäle in dem trockenen Land aufgebraucht wird. Nach den Untersuchungen des Grafen Keyserling, welcher die russische wissenschaftliche Commission nach Herat begleitete, hat der Herirud durchaus eigenthümliche Fischarten, welche sich ganz auf die Familie der *Cyprinen* beschränken.

schiedene Stromgebiete in grösseren Entfernungen von den gleichen Arten bevölkert sind, lassen sich in den meisten Fällen auch gewichtige geologische Gründe auffinden, die für einen früheren Zusammenhang der jetzt getrennten Flussgebiete und für eine beträchtliche Aenderung der Niveauverhältnisse während der jüngeren geologischen Perioden sprechen. Einige Ausnahmsfälle, wo es überaus schwer ist, das sporadische Vorkommen von identischen Fischarten nach der Theorie: dass jede Art ursprünglich von einem gemeinsamen Mittelpunkt ausgegangen, zu erklären, kommen allerdings vor. Die Ursachen solcher Anomalien liegen jedoch wie Darwin richtig bemerkt, höchst wahrscheinlich sowohl in früheren öfters wiederholten Veränderungen der Erdoberfläche, als auch in zufälligen Verschleppungen der befruchteten Eier durch die verschiedenartigen Transportmittel, über welche die Natur mittelst Strömungen, Stürmen, Wasservögeln etc. verfügt.

Wenn wir den Gebirgsbau sowie die Richtung und Ausdehnung der Flussläufe in den Provinzen Darien, Panama, Veragua mit dem davon völlig verschiedenen Charakter der vertikalen Gliederung und der hydrographischen Systeme Südamerika's vergleichen, so ist die Eigenthümlichkeit der Süsswasserfauna jener Provinzen vollkommen begreiflich. Ebenso erklären sie durch die plötzliche schroffe Aenderung in der Oberflächenform des Isthmus zwischen der Sierra del Penon grande und der Sierra Trinidad, wo in einer Länge von sieben geographischen Meilen die Gebirgskette verschwindet und durch niedrige Hügelgruppen (Cerros) ersetzt wird, die in Amerika bis jetzt einzig dastehende Thatsache: einer theilweise vorkommenden Identität der Flussfischarten auf beiden entgegengesetzten Gehängen der Wasserscheide. Vor der Untersuchung meiner ichthyologischen Ausbeute durch Dr. Kner war kein Fall bekannt, der das Vorkommen der gleichen Fischarten an den Flussmündungen beider Ozeanküsten nachwies.

Die Cordillere von Darien, welche von der Sierra del Sol unter 8^0 N. B. und 79^0 30^m W. L. v. P. bis zu den Altos de Maria Enrique unter 9^0 26^m N. B. 81^0 35^m W. L. ununterbrochen von Ost nach West streichend fortsetzt, bildet für sich ein von den südamerikanischen Cordilleras de los Andes getrenntes selbstständiges Gebirgssystem.[1])

1) Ich habe diese geographische Thatsache, welche mit den älteren Ansichten Humboldt's,

Die Hydrographie zeigt mit der schroffen Umgestaltung in der horizontalen und vertikalen Configuration des Welttheils aus einem breiten von mächtigen Hochgebirgen durchzogenen Continent in einen schmalen und relativ niedrigen Isthmus sehr veränderte Verhältnisse. Die ausgedehnten Flussnetze, die grossen Stromgebiete Südamerika's, welche noch in der Provinz Choco an dem wasserreichen Rio Atrato einen majestätischen Repräsentanten aufweisen, verschwinden selbst an der atlantischen Seite.

Es zeigt sich in Darien und Veragua sogar eine auffallende Anomalie gegen die hydrographischen Verhältnisse aller übrigen Länder Amerika's, indem die in den atlantischen Ozean mündenden Flüsse einen beträchtlich kürzeren Lauf haben, minder wasserreich und für die Schifffahrt ungünstiger sind, als die Flüsse der pacifischen Abdachung.

Von dem hydrographischen System des Rio Atrato und seinen südwestlichen Confluenten sind die Höhenzüge geschieden, welche in der von Kiepert veröffentlichten Spezialkarte des Obersten Codazzi als Cerros de Nique und Cerros del espiritu santo bezeichnet sind. Die Erhebungsaxe derselben ist von S. S. W. nach N. N. O. gerichtet. Dieser Höhenzug erscheint als der letzte südliche Ausläufer, welcher aus einer Querspalte gehoben und die Parallelrichtung der Isthmuscordillere rechtwinklig schneidend im Norden an dieselbe sich anlehnt. Im Süden hat dieses hohe Querjoch an den Altos de Espave, die wahrscheinlich von jüngerem Ursprung sind, eine Art Fortsetzung bis gegen die Ozeanküste. Nach der Augenschätzung der wenigen Reisenden und Goldsucher, welche bis jetzt in die oberen Gegenden nahe der Wiege des Rio Tuira eingedrungen sind, hat dieser transversale Höhenzug eine mittlere Kammhöhe von etwa 2200', während die höchsten Gipfel bis gegen 3000' emporsteigen. Es sind dieselben Berge, welche Vasco Nuñez de Balboa, der Entdecker der Südsee, in seinen Briefen an König Ferdinand mit ungeheurer Uebertreibung sowohl in Bezug auf ihre Höhe als auf ihren

---

der die Provinz Darien nie selbst gesehen, sondern nur nach mangelhaften Kartenzeichnungen kannte, sowie mit den Darstellungen der geographischen Handbücher in Widerspruch steht, in einer ausführlichen Abhandlung der „Berliner Zeitschrift für allgemeine Erdkunde" (Jahrg. 1861) nachgewiesen. Professor Wappaeus hat sich zwar gegen meine dort angeführten Gründe ausgesprochen, ohne sie jedoch zu widerlegen.

Goldreichthum schildert.[1]) Sie waren damals stark bevölkert, sind aber jetzt einsame Wildnisse, und gehören zu den unbekanntesten Landschaften des tropischen Amerika.

Für die Hydrographie von Mittelamerika und die geographische Verbreitung der Fische, sind diese Cerros de Nique von besonderer Bedeutung, denn sie scheiden einerseits die süssen Wasser Dariens von den Confluenten des Rio Atrato, anderseits von den in die Südsee mündenden Rio Tuira und bedingen auch gleichzeitig die eigenthümliche süd-nördliche Richtung im obern Lauf dieses Stromes und seiner Zuflüsse.

Ohne diesen trennenden transversalen Höhendamm, welcher fast den ganzen Raum zwischen der Südsee und dem Golf von Uraba einnimmt, würde die Flussfauna von Darien und Panama mit der des Atrato gewiss identisch sein, während dieselbe auffallend verschieden ist, wie neuerdings die Sammlungen des Dr. Arthur Schott aus dem Atratothal und die meinigen aus Panama beweisen. Sämmtliche Gewässer von den nördlichen Gehängen der Isthmuscordillere von Darien sind nur kleine Küstenflüsse, deren Quellen nicht über 10 Minuten eines Grades, also kaum 3 geographische Meilen von der Mündung entfernt entspringen. In Folge der starken Niederschläge auf der Kammhöhe sind sie gleichwohl verhältnissmässig wasserreich. Im obern Lauf zeigen sie den gewöhnlichen Charakter der Gebirgsbäche, sind selbst für Canoes nicht schiffbar und arm an Fischen. Von einem Mittellauf kann bei so geringer Ausdehnung keine Rede sein. Im untern Lauf sind sie höchstens bis eine geographische Meile landeinwärts mit Kähnen fahrbar.

---

1) Das Schreiben, welches der Entdecker des grossen Oceans an König Ferdinand richtete findet sich in dem aus dem Archiv de Indias en Sevilla publicirten Dokumenten und ist aus Santa Maria am Golf von Uraba vom 20. Januar 1513 datirt. Nachdem Balboa dem König den Reichthum der dortigen Goldminen (der einst so ergiebigen Minen von Cañas, die man seit den Freibeutereinfällen im 17. Jahrh. nicht wieder gefunden) geschildert, schreibt er: „estas minas son en una tierra que hay una Sierra la mas alta del mundo à parescer y creo que nunca se ha visto otra de tan gran altura.“ Es ist anzunehmen, dass Balboa, die Eingebornen von denen er diese Mittheilungen erhielt, falsch verstanden hat, und dass diese ihm von dem fernen Hochgebirge der Anden in der Provinz Cauca erzählten, welche sie selbst nur der Sage nach kannten. Die Kette, welche das Flussgebiet des Atrato von dem des Cauca trennt, wäre allerdings hoch genug, um die Uebertreibung eines Mannes, der sonst in seinen Briefen nur selten absichtliche Unwahrheiten sagte, begreiflich zu machen. Die Berge der Goldminen, welche die Flussgebiete Südamerika's von denen Mittelamerika's scheiden, hat Balboa erst auf einem seiner späteren Züge in Darien selbst besucht.

Die Flüsse des südlichen Abfalles haben einen wesentlich verschiedenen Charakter. Bei den Hauptflüssen Rio Tuira und R. Chucunaque beträgt die ganze Länge des Laufes 22 bis 24 geographische Meilen, also achtmal so viel wie die mittlere Länge der Flüsse, welche in das karaibische Meer münden. In der Hydrographie Amerika's ist dieses relative Verhältniss ohne Beispiel.

Der Rio Tuira, mit welchem der Rio Chucunaque sich vereinigt, hat sein Quellbezirk in dem bereits erwähnten Höhenrücken der Cerros de Nique unter 7° N. B. Er nimmt bis 8° 10' eine nördliche Richtung und biegt dann plötzlich nach Westen um. Die Höhe seines Quellgebietes, bis zu welchem noch kein Forscher vorgedrungen, ist nicht durch Messung bekannt. Von Norden und Süden her empfängt er eine bedeutende Zahl von Nebenflüssen. Darien und Veragua gehören überhaupt zu den feuchtesten, wasserreichsten Landschaften, und es gibt sicher nur wenige Länder der Erde, die auf einem so eng begrenzten Raum eine gleich grosse Zahl von Flüssen und Bächen aufzuweisen haben.[1])

Der Rio Tuira und seine Confluenten sind in ihrem oberen Laufe wahre Gebirgsflüsse. Sie gehen meist durch enge Steilschluchten (Quebradas) sind bei starkem Gefälle sehr reissend, voll Stromschnellen und rollen, besonders nach Gewitterregen, gewaltige Steinblöcke. In seinem unteren und mittleren Lauf ist der R. Tuira bis 7 Meilen von seiner Mündung schiffbar. Die Aufstauung durch die eindrängende Fluth des stillen Oceans reicht hier bis 5 Meilen, im R. Bayano bis 4 Meilen von der Mündung. Salziges Wasser aber dringt bis höchstens 2 Meilen ein und daher halten sich auch die Flussfische hier ohne Nachtheil auf, da die Oberfläche des Wassers nur leicht brakisch wird.

Unter 90° 30^{m} W. L. v. P. lehnt sich ein von Süd nach Nord streichendes Querjoch an die Parallelkette der Isthmuscordillere an, und trennt das Quellgebiet des Rio Chucunaque von dem des R. Bayano. Die Höhe dieses Querjoches, welches noch kein Forscher betreten hat, wird auf nahebei 1300' bis 1500' geschätzt und ist jedenfalls beträchtlich niedriger als der früher erwähnte Höhenzug der Cerros de Nique, dem auch für die Hydrographie

---

1) Eine vergleichende Betrachtung der Spezialkarten von Codazzi und Authenrieth und meiner 3 Karten des Isthmusgebietes von San Blas, der Landenge von Panama und der Provinz West-Veragua (Chiriqui) wird jeden Geographen von dieser Thatsache überzeugen.

und Geozoologie eine viel wichtigere Rolle zufällt. Der R. Chepo ist der bedeutendste Zufluss des R. Bayano und sein oberer Lauf nähert sich den Quellen des wichtigen R. Chagres bis auf 1½ Meilen, dem R. de los Madroños der Nordseite bis auf ½ Meile. Sie entspringen sämmtlich aus einem waldbedeckten Längenthal, dessen Inneres noch nicht durchforscht ist. Den südlichen Rand desselben habe ich mit meinem Freund Dr. Joseph Kratochwil während einer Reise, die wir gemeinschaftlich in das früher noch ebenso unbekannte Gebirge von Chepo unternahmen, genau untersucht. Dieses Längenthal war einstmals ebenso wie die Kesselthäler von Matachin und Paraiso in der eigentlichen Landenge von einem Süsswassersee bedeckt, bis der Druck des Wassers die Kette im Norden von Chepo durchbrach, dieselbe durch allmählige Erosion vertiefte und durch die Spalte des R. Mamoni entleerte.

Der R. Chagres, der in demselben Längenthal entspringt, nimmt anfangs eine südwestliche Richtung, durchbricht dann im Centrum der Landenge das kreisrunde Erhebungsthal von Matachin und wendet sich durch deren Senkung in nordöstlicher Richtung nach dem karaibischen Meer.

In der Landenge von Panama tritt dann jene merkwürdige Gebirgslücke auf, welche zwischen der Sierra del Penon grande unter 81° 48′ W. L. v. P. bis zur Sierra Trinidad unter 82° 12′ das niedrige Mittelgebirge Dariens von dem Hochgebirge Veraguas trennt und eine beträchtliche Depression durch das ganze Längenprofil der Erhebungsaxe des Isthmus in einer Ausdehnung von nahezu 7 geographischen Meilen darstellt.[1])

Mit dem Verschwinden der Cordillere und der Veränderung in den

---

1) Die vertikale Gliederung, wie die hypsometrischen und geognostischen Verhältnisse in dem Quer- und Längendurchschnitt der Landenge, welche Napoleon Garella nur sehr mangelhaft beschrieben, habe ich in einem umfassenden Bericht, den ich im Jahre 1860 an die Königl. Akademie der Wissenschaften zu erstatten die Ehre hatte, ausführlich geschildert. Ich beziehe mich auf einen Auszug dieses Berichts, den ich in meinen „Beiträgen zu einer physisch-geographischen Skizze des Isthmus von Panama", dem Ergänzungshefte der „geographischen Mittheilungen von Dr. Petermann", veröffentlichte. Die Spezialkarte, welche dieser ausgezeichnete Geograph nach den zum grössten Theil vom Oberst Totten und dem amerikanischen Ingenieur Trautwein, zum kleineren Theil aber von mir ausgeführten kartographischen und hypsometrischen Aufnahmen, meiner Abhandlung beigefügt hat, veranschaulicht diese Verhältnisse.

plastischen Formen des Bodens, auf welchem in der erwähnten Länge statt eines zusammenhängenden Kettengebirges nur vulkanische Hügelgruppen stehen, tritt auch in den hydrographischen Verhältnissen des Landes eine vollständige Aenderung ein. Man sieht auf der von Kiepert herausgegebenen Spezialkarte des Obersten Codazzi, dass durch ganz Darien von den Cerros de Nique bis zur Sierra del Penon grande alle bedeutenderen Rinnsale des süssen Wassers den Lauf nach dem stillen Ozean nehmen. Die nördlichen Küstengewässer haben, wie gesagt, einen ganz kurzen Lauf, bilden keine eigentlichen Flussnetze und sind nicht schiffbar. Hier aber zwingt die durch eigenthümliche geologische Vorgänge veränderte Gestalt der Oberfläche den Rio Chagres, der nach dem Rio Bayano der wasserreichste Fluss der Provinz Panama ist, zuerst in südlicher Richtung durch das kreisrunde Erhebungsthal von Matachin und unterhalb Cruces, wo er sich dem stillen Ozean bis auf 3 geographische Meilen nähert, durch die Hügellücke zwischen Cerro Caravali und Cerro Pelado in nordwestlicher Richtung nach dem karaibischen Meer sich zu wenden. Von beiden Seiten fliessen ihm viele Confluenten zu. Sein beträchtlichster Tributärfluss ist der Rio Trinidad, der aus der Cordillere von Veragua kennt.

In der Provinz Veragua, deren nordöstlicher waldbedeckter Theil noch heute in seinem Innern geographisch fast eben so unbekannt ist, wie zur Zeit als Columbus dort die erste spanische Niederlassung am Belenflusse gründete, ändern sich die vertikale Configuration des Landes und mit ihr die Bewässerungsverhältnisse abermals auffallend. Die Cerros de las piedras, del Espavé und de la Yaya bilden die letzten isolirten Kuppen, welche in der Depression der Landenge emporragen. Mit der Sierra Trinidad unter 8^{0} 54^{m} N. B. und 79^{0} 51^{m} W. L. v. Gr. beginnt ein anderes Erhebungssystem. Statt der Hügelgruppen und Kesselthäler von Panama erscheint wieder eine regelmässige Gebirgskette, welche höher ist und gegen Norden noch schroffer abfällt als die Isthmuscordillere von Darien. In ihrer westlichen Fortsetzung geht dieselbe in ein wirklich alpines Hochgebirge über mit einer mittleren Kammhöhe von 4800 engl. F. während einzelne Gipfel wie der Cerro de Saniago bis 9000′ und der Vulkan von Chiriqui bis 11000′ emporsteigen. Krystallinische Schiefer und granitische Gesteine, die in der eigentlichen Land-

enge durch trachytische und basaltische Gebilde ersetzt sind, kommen wieder häufig vor und scheinen auf der Kammhöhe der Wasserscheide sogar vorherrschend anzustehen.

Die Kamm- und Gipfellinie dieses Gebirgs nähert sich der Parallelrichtung und zeigt erst in Westveragua (Chiriqui) einen plötzlichen Uebergang in die Richtung von S. O. nach N. W. fast übereinstimmend mit der Cordillerenrichtung von Costarica. Beträchtliche Depressionen des Gebirgs, tief einschneidende Passsenkungen, fehlen. Es scheint wenigstens im östlichen und mittleren Theil der Provinz keine Aussicht vorhanden, eine günstige Einsattelung zu entdecken, welche für eine künstliche interozeanische Wasserverbindung einige Chancen darböte. Zwischen den Meridianen 80 und 81 zweigt sich ein transversaler Höhenzug in südöstlicher Richtung ab und trägt wesentlich zur Bildung der grossen Halbinsel Azuero bei, welche weit nach Süden in den stillen Ozean hineinragend bis zum siebenten Parallel sich erstreckt.

Die Provinz Veragua steht gleichfalls unter dem Einfluss des nordöstlichen Passatwindes, zu dessen Wirkung während der Regenzeit die ascendirenden feuchten Luftströmungen an der Südseeküste hinzukommen. Sie ist ebenso wasserreich wie die Provinz Darien. Es gibt zwar kein grösseres, weit verzweigtes, vielgestaltiges Flussnetz, dagegen eine beträchtliche Zahl von Gebirgs- und Küstenflüssen, die in ihrem obern Lauf durch tief eingeschnittene Steilschluchten, die sogenannten Quebradas oder Barrancas abfliessen, deren Entstehung und Form Humboldt zuerst genau schilderte. Sie stimmen in ihrer Form mit den Barrancas der Cordillere von Mexiko, welche neuerdings Henri de Saussure in seiner hydrologischen Skizze des östlichen Mexiko vortrefflich beschrieben hat,[1]) wesentlich überein.

Die Flüsse der südlichen Abdachung von Veragua haben in ihrem oberen Lauf den gewöhnlichen Charakter reissender Gebirgsflüsse. Die Steilheit der senkrechten Barrancaswände machen das tief eingefurchte Bett stellenweise unzugänglich. In ihrem unteren Lauf sind es Küstenflüsse, in deren Mündung die hier hoch ansteigende Fluth des stillen Oceans mächtig hineindringt und das Flusswasser bis zu einer Entfer-

---

1) „Coup d'oeil sur l'hydrologie du Mexique" par Henri de Saussure (Genève 1862) mit Karte.

nung von 10 Seemeilen aufstaut. An den grösseren Flussmündungen ist das süsse Wasser bis auf 4 Seemeilen landeinwärts in brakisches Wasser verwandelt. In der Mitte des Landes ändert der transversale Ausläufer der Cordillere im Departement Azuero die Richtung der Flüsse, welche von diesem Höhenzug einestheils in östlicher, anderntheils in westlicher Richtung in das grosse Weltmeer fliessen.

Die hydrographischen Verhältnisse des westlichen Veragua (Departement Chiriqui) sind von den mittleren und östlichen Distrikten der Provinz etwas verschieden. Ich habe solche an einem andern Orte bereits ausführlich geschildert.[1]) Die meisten Gewässer fliessen in der grösten Ausdehnung ihres Laufes durch flaches Land und nehmen mehr den Charakter von Küstenflüssen an. In ihrem oberen Lauf sind die Rinnsale tief eingefurcht zwischen den senkrechten Wänden von durchwaschenem Gestein. In schäumenden Katarakten oder wild brausenden Rapids durchströmen sie diese Barrancas. In ihrem mittlern Lauf bedem Eintritt in die Savanne, die sich als Längengürtel am Fuss der Cordillere hinzieht, vermindert sich die Tiefe der Rinnsale. Bei geringem Gefälle nehmen auch die Stromschnellen ab. Das Bett wird breiter, der Uebergang weniger schwierig. Im Vergleich mit der atlantischen Seite zeigt die pacifische Abdachung entschieden günstigere Verhältnisse für die Binnenschifffahrt. An den grössten Flüssen dringt die Fluth des Oceans 10—12 Seemeilen von der Mündung einwärts und erleichtert die Einfahrt von Barken und selbst von Zweimastern.

Diese hohe Fluth des stillen Oceans, welche das süsse Wasser fast bis an den Fuss der Cordillere aufstaut, hat an den grösseren Flussmündungen zur Bildung eines wahren Netzes von sogenannten Esteros mitgewirkt, welche sowohl für die Küstenschifffahrt als für die geographische Verbreitung der Organismen des Meeres und der Flüsse, die sich hier begegnen, eine grosse Wichtigkeit haben. Es sind kleine Buchten mit brakischem Wasser, durch natürliche Kanäle in verschiedenen Richtungen verbunden. Sie gewähren den kleinen Küstenfahrzeugen gute Ankerplätze und erleichtern ungemein den Verkehr zwischen den einzelnen Küstenniederlassungen.

1) S. M. Wagner „Physisch geographische Skizze der Provinz Chiriqui“ mit Karte in den „Mittheilungen aus Justus Perthes geographischer Anstalt“ Heft IV Jahrgang 1863.

Die drei Provinzen Darien, Panama und Veragua liegen innerhalb der Isothermen von 25—26 ° Cels. Die mittlere Temperatur des Wassers in den meisten Flüssen der Tiefregion bis 1200′ Höhe, die ich untersuchte, schwankt in der trockenen Jahreszeit von + 22—25 ° C. In der Regenzeit, wo die Flüsse durch starke Gewitterregen oft hoch anschwellen, sinkt die Temperatur gewöhnlich um einige Grade tiefer. In der Region über 2000′ geht die Temperatur der Gebirgsbäche bis auf 18 Centigrade und in der Regenzeit sogar noch tiefer. Sehr reissende Flüsse mit seichtem Bett und starkem Gefälle wie der Rio de las Piedras bei Bugaba zeigen besonders während der Regenzeit eine etwas niedrigere Temperatur.

In Uebereinstimmung mit den geschilderten physischen Verhältnissen des Landes zeigt die ichthyologische Fauna des Isthmus von Panama folgende charakteristische Züge:

1) Die vorkommenden generischen Typen sind ausschliesslich tropisch.[1])

2) Die Familien der *Chromiden, Characinen* und *Siluriden* sind verhältnissmässig am meisten vertreten. Dagegen fehlen die Familien der *Cyprinen* und *Esocen* und die in Nordamerika reich vertretene auch in Südamerika und auf den Antillen vorkommende Familie der *Perciden* gänzlich.

3) Die Fauna zeigt im Verhältniss zur geringen Artenzahl eine bedeutende Mannigfaltigkeit der Formen. Das Verhältniss der vorkommenden Familien zu den Arten ist wie 2 zu 5, während es in Mitteleuropa wie 1 zu 6, in Nordamerika wie 1 zu 8 ist.

4) Die vorkommenden Gattungen stimmen mit den südamerikanischen im Wesentlichen überein mit Ausnahme der Gattung *Chalcinopsis,* welche dem Isthmus eigenthümlich anzugehören scheint. Dagegen sind viele in Südamerika vorkommende Fischgattungen in den Flüssen des Isthmus nicht vertreten. *Gymnotinen,* welche noch im R. Atrato vorkommen, fehlen im Isthmusgebiet.

5) Die Zahl der Arten ist im Vergleich mit den Flussfaunen Südamerika's sehr gering, was sowohl durch die geographische Abgeschlossen-

---

1) Die Gattung Pimelodus erinnert zwar an verwandte Formen in den nördlicheren und gemässigten Zonen, doch erscheinen dieselben dort nur wie aus dem Süden eingewanderte Fremdlinge.

heit des Isthmus, als durch die geringe Ausdehnung der Flussnetze erklärbar ist.[1])

6) Alle vorkommenden Arten sind Raubfische d. h. solche die nur animalische Nahrung aufnehmen und theils Krusten- und Kerbthiere, theils andere Fische verzehren. Pflanzenfressende Fische, wie die in Europa und Asien so zahlreich vertretenen Arten der Karpfenfamilie, fehlen gänzlich.

7) Die Mehrzahl der vorkommenden Arten ist dem Lande eigen, oder wenigstens anderwärts noch nicht nachgewiesen.

8) Die Minderzahl der vorkommenden Arten hat das Isthmusgebiet mit den östlichen Flüssen des tropischen Theiles von Südamerika gemein. Dieselben Arten scheinen dagegen am westlichen Abhang der Anden von Neugranada, Ecuador, Peru, Bolivia ganz zu fehlen.

9) Die Zahl der Individuen ist, sowohl im Verhältniss zur Zahl der Gattungen und Arten als im Vergleich mit den Süsswasserfaunen von Süd- und Nordamerika sehr gering — ein Umstand der dem ausschliesslichen Vorkommen von gefrässigen Raubfischarten, die sich gegenseitig vertilgen, und besonders der geringern Tiefe und Ausdehnung der Flüsse, die den schwächeren Fischen das Entrinnen vor ihren stärkeren Gegnern erschwert, zuzuschreiben ist.

10) Die vorhandenen Arten überschreiten in Mehrzahl die Wasserscheide und kommen an beiden entgegengesetzten Gehängen vor. Die Verbreitungslinie (Invasionslinie nach Darwin) geht also hier sowohl von Ost nach West, als von Nord nach Süd, während sie sowohl in Südamerika wie im eigentlichen Nordamerika vorherrschend nur der meridionalen Richtung folgt. Ob dieses Vorkommen sich an den verschiedenen tiefsten Depressionen des ganzen centralamerikanischen Isthmus (in den Landengen von Nicaragua und Tehuantepec) wiederholt, dürfte

---

1) Man darf als allgemeine Thatsache annehmen: je länger der Lauf eines Stromes ist, und je mehr wasserreiche Tributärflüsse ihm aus verschiedenen Himmelsgegenden zufliessen, desto grösser ist auch die Artenzahl der Fische. Die grösste Mannichfaltigkeit an Formen sowohl wie an Sippen zeigen zweifelsohne solche Ströme, welche wie der Amazonas und Orinoko in der Parallelrichtung fliessend, zahlreiche Confluenten von Nord und Süd und aus verschiedenen Höhen, also Zuflüsse aus sehr verschiedenen Klimaten empfangen. Im Isthmus von Panama sind die hydrographischen und klimatischen Verhältnisse unendlich beschränkter und einförmiger. Daher auch die geringe Artenzahl.

aus Gründen der Analogie in den geologischen und hydrographischen Verhältnissen anzunehmen sein, ist aber noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen.

Für die Zoogeographie Amerika's ist letztere durch meine Beobachtungen und Sammlungen im Isthmus von Panama zum erstenmal erwiesene Thatsache einer Kreuzung der Invasionslinien der Arten, welche hier sowohl in der Richtung der geographischen Länge wie der Breite sich fortziehen, von besonderer Wichtigkeit. Dieselbe beschränkt sich hier nicht blos auf die Süsswasserfische, sondern zeigt sich auch bei allen übrigen Thierklassen, und noch mehr bei den Pflanzen. Eine genaue Einsicht in die horizontale und vertikale Configuration wie in die hypsometrischen Verhältnisse der Landschaften zwischen der Manzanillobai und dem Golf von Panama dürfte diese von allen übrigen Ländern Süd- und Nordamerika's abweichende Verbreitungsrichtung der Organismen begreiflich machen.[1])

Die ausserordentliche Verengung des Isthmus und die Senkung seiner Oberfläche, wie solche hier durch den ganzen Quer- und Längendurchschnitt zwischen beiden Oceanküsten stattfindet, das plötzliche Verschwinden der Gebirgskette, die geringe Höhe und Breite der Querjöcher und Landschwellen (Lomas), welche die vulkanischen Hügelgruppen und Kesselthäler verbindend die Wasserscheide bilden, der vorherrschende nordöstliche Passatwind, der hier das ganze Jahr ohne Unterbrechung über die Landenge hinstreicht, die in die Flüsse tief eindringende Fluth beider Oceane, die tägliche Wanderung der Wasservögel von einem Meeresgestade zum andern — all' diese Verhältnisse und Umstände waren hier seit undenklichen Zeiten sowohl der freien als der unfreiwilligen Wanderung der Organismen, dem Austausch der Formen zwischen beiden Küstenstrichen, günstiger als an irgend einer andern Stelle Amerika's. Daher auch diese auffallende Erscheinung einer Kreuzung der Verbreitungslinien der meisten Arten.

Der Querdurchmesser des Welttheils, welcher 3 Breitegrade weiter südlich noch nahezu 150 geographische Meilen beträgt, vermindert sich in der Landenge zwischen der Manzanillobai und dem Golf von Panama

---

1) S. die Totten'sche Specialkarte mit den von mir beigefügten Höhenangaben des Quer- und Längenprofils in Petermann's Mittheilungen, Jahrgang 1860.

auf 8 geographische Meilen. Die Höhe der Hügelgruppen sinkt in dem ganzen Längenprofil der Depression zwischen 79° 29' und 79° 51' W. L. v. Gr. nach dem Mittel meiner dort ausgeführten barometrischen Messungen auf 206 Meter. Das Mittel der Passsenkungen auf 139 Meter. Die Breite des trennenden Dammes der Wasserscheide zwischen dem Rio Obispo (Zufluss des Rio Chagres) und den in den Golf von Panama mündenden Rio Grande reduzirt sich auf 1/3 geogr. Meile, die Höhe seines Scheitelpunktes auf 287 engl. Fuss.

Vergleicht man diese Verhältnisse der senkrechten Gliederung mit denen von Südamerika, wo ein kolossales Hochgebirge in einer vorherrschend meridionalen oder von S. S. Ost nach N. N. West gerichteten Linie ununterbrochen durch den ganzen Continent streicht und einer Wanderung der Organismen in ostwestlicher Richtung eine fast unübersteigliche Schranke setzt — wo also die grössten Gegensätze gegen die Oberflächengestaltung des Isthmus walten — so darf es nicht befremden, wenn hier die Verbreitungslinien der Arten von den dortigen so auffallend abweichen.

Nicht nur die mit leichten Bewegungsorganen ausgestatteten Formen, sondern selbst die schwerfälligsten Land- und Süsswasserthiere haben hier ihrem Trieb nach Nahrung und Fortpflanzung folgend oder durch den „Kampf um das Dasein" gedrängt den Weg von einer Tiefregion der Küste zur andern über die schmale und niedrige Schranke der wasserscheidenden Höhe leicht zu finden vermocht. Es ist unter den gegebenen Verhältnissen dem Zoologen vollkommen begreiflich, selbst ein so langsam und schwerfällig sich bewegendes Säugethier wie das Faulthier (*Bradypus didactylus*) welches bekanntlich in den östlichen Urwäldern von Brasilien und Guiana häufig vorkommt, aber an dem Westabhang der Anden fehlt, hier an der Küste der Südsee von Veragua und Costarica wiederzufinden. Es ist ebensowenig zu verwundern, wenn die trägen Giftschlangen der Gattungen *Lachesis* und *Elaps*, dieselben Species der Alligatoren, Scorpionen und Coleopteren, und selbst die nämlichen Land- und Flusswasserschnecken mit den gleichen Arten von Flussfischen an beiden Küstenstrichen erscheinen. In Südamerika fehlt dagegen die Identität der Faunen von Ost und West für alle Thierklassen.

Wenn man das Vorkommen und die Lebensweise gewisser tropischer

Fischformen wie z. B. die höchst eigenthümlich und sonderbar gestaltete Familie der Panzerwelse *(Loricata)*[1]) beobachtet, denen es in dem Schlamm der halb trocken liegenden Rinnsale der Flüsse während der regenlosen Jahreszeit noch ganz behaglich ist, und die ausser dem Wasser Tage lang leben und auf dem Lande sich leicht bewegen können, so ist für solche Fischarten die Ueberschreitung einer schmalen Wasserscheide selbst durch willkürliche Bewegung nicht undenkbar.

Dazu kommt hier die Natur durch zufällige Transportmittel der Verbreitung auf eine sehr verschiedenartige Weise zu Hülfe.[2]) Fischfressende Pelekane und andere Wasservögel, welche in der Landenge von Panama täglich schaarenweise von einer Flussmündung zur andern fliegen — eine Thatsache, deren hier schon Garella erwähnte[3]) — können zur Verbreitung des befruchteten Laiches, den sie an den Federn, im Kropfe oder im Magen führten, sehr wesentlich beigetragen haben. Eine durch sichere Beobachtung nicht nur im tropischen Amerika, sondern auch in Ostindien, China, auf den Sundainseln u. s. w. erwiesene Thatsache ist die öfters wiederholte Erscheinung von Fischregen in Folge von Wasserhosen, Drehstürmen u. s. w. Auch Muscheln — Krabben —

---

1) S. die monographische Abhandlung über die Panzerwelse von Dr. Rudolph Kner im Band VI und VII der Denkschriften der kaiserl. Akademie der Wissenschaften, wo der selbständige von den ächten *Siluriden* getrennte Familiencharakter der *Loricaten* mit Scharfblick nachgewiesen ist. Schon Johannes Müller hatte in seiner vortrefflichen Abhandlung: „über die *Ganoiden* und das natürliche System der Fische" bemerkt, dass die Familie der *Siluriden* in zwei Gruppen zerfalle: in ächte *Siluri* und *Loricacinen.*

2) Auf wie mannichfaltige Weise die Natur für die Verschleppung und Ausbreitung der Organismen sorgen kann, darüber gibt Darwin in den inhaltreichen Capiteln „über die geographische Verbreitung" viele neue, interessante Aufschlüsse. Ich erwähne unter den vielen Beobachtungen dieses geistvollen Forschers nur folgende: Darwin legte in ein Aquarium einen Entenfuss, an welchem sich die aus den Eiern geschlüpften kleinen Süsswasserschnecken so fest hängten, dass sie kaum abgeschabt werden konnten. Diese kleinen Weichthiere lebten an dem Entenfuss in feuchter Luft noch 12—20 Stunden lang. „Während dieser Zeit, bemerkt Darwin, kann eine Ente oder ein Reiher wenigstens 600—700 engl. Meilen weit fliegen und sich wieder in einem Sumpfe oder Bache, vielleicht auf einer ozeanischen Insel niederlassen." (s. Charles Darwin „über die Entstehung der Arten" S. 390). Diese Beobachtung wäre allein schon hinreichend, gewisse Einwürfe von Agassiz gegen die Migrationstheorie der Thierarten besonders in Bezug auf Süsswasserthiere zu widerlegen.

3) In der Brochure: „Projet d'un canal de junction de l'ocean pacifique et de l'ocean atlantique à travers l'Isthme de Panama." (Paris 1845).

Frösche-Regen sind unmittelbar nach solchen meteorischen Phänomenen öfters beobachtet worden.[1])

Die Bildung von hohen Wasserhosen bei heftigen Gewittern ist an den Flussmündungen des centralamerikanischen Isthmus, besonders am karaibischen Meer, eine häufige und für kleine Fischerbarken gefährliche Erscheinung, welche bereits Columbus während seiner vierten Entdeckungsreise 1503 an der Küste von Veragua erlebt und geschildert hat.[2]) Der Nordostpassatwind kann, wenn er hier zur Sturmesstärke sich steigert, kleine Thiere und Pflanzensamen, so auch Fischeier, welche von Wasserhosen emporgehoben worden, über die schmale Landenge hinüberführen. Dass der Passatwind bei Verbreitung des Fischlaiches in der von ihm festgehaltenen Richtung mitwirkt, dafür scheint auch der grössere Artenreichthum in den Flüssen der pacifischen Abdachung zu sprechen.

Endlich kommt bei der Verbreitung der Fische noch der Umstand in Betracht, dass die Bewässerungsverhältnisse während der jüngsten geologischen Perioden (von den obersten neogenen Bildungen der Landenge bis zu den Alluvialbildungen der jüngsten Tuffe und Conglomerate) einer weitern Ausbreitung der Fischarten günstiger waren als die gegenwärtige Vertheilung der Flussrinnsale. Nicht nur die Kesselthäler von Matachin und Paraiso bildeten damals kleine Seebecken, sondern auch ein grosser Theil der südlichen Savannenzone der Provinzen Darien und Veragua scheint in jener Zeit noch von süssen Wassern überfluthet gewesen zu sein. Es gab Verbindungen zwischen den Flüssen, die seitdem durch Hebungen der Küste und durch Alluvialbildungen längst unterbrochen sind.

Folgende Fischarten habe ich in den Flüssen beider Gehänge der Wasserscheide vorkommend beobachtet[3]) und zwar im brakischen Wasser

---

1) S. hierüber die interessanten Bemerkungen von Professor H. G. Bronn in dessen „Allgemeiner Zoologie" S. 172 u. 272 und die Mittheilungen von Dr. Schmarda in dessen Werk: die geographische Verbreitung der Thiere S. 193 bis 196.

2) Las Casas II c. 14. Hist. del Almirante Cap. 49.

3) Die Fischarten des Rio Chagres, des Rio Bayano und der Flüsse von der pacifischen Abdachung West-Veragua's habe ich mit Ausnahme einer einzigen Species, die ich mir nicht verschaffen konnte, ziemlich vollständig gesammelt. Wenigstens wussten mir die erfahrensten Angelfischer unter den Indianern und Cholos mit Ausnahme des *Ronqueoro* keinen Flussfisch zu nennen, der meiner Sammlung fehlte. Dagegen sind mir die Fische der Nordseite von Veragua und Darien unbekannt geblieben. Es ist indessen nicht sehr wahrscheinlich, dass die dortige Fischfauna von der des Rio Chagres wesentlich abweicht.

der Mündungen: *Acanthias vulgaris Risso.* '*Dajaus elongatus* Kn. St.' *Dajaus monticola* C. V., *Dajaus nasutus* Kn.; im süssen Wasser des mittleren Flusslaufes: *Macrodon brasiliensis* (?) *Spix.*, *Acara coeruleopunctata* Kn. St., *Heros Sieboldii* Kn. St., *Xiphophorus Gillii* Kn. St., *Chalcinopsis striatulus* Kn. St., *Tetragonopterus aeneus* Günth., *Tetragonopterus Gronovii* C. V., *Pimelodus cinerascens* Günth., *Loricaria uracantha* Kn. St., *Loricaria lima* Kn., *Hypostomus plecostomus* C. V.

Der atlantischen Seite des Isthmus, dem Rio Chagres und seinen Nebenflüssen scheinen ausschliesslich nur *Pimelodus modestus* Günth. und *Ancistrus cirrhosus* Kn. anzugehören. Auf die südliche (pacifische) Abdachung beschränkt sind die von den Herren Kner und Steindachner als neu aufgestellten Arten: *Pristipoma humile, Eleotris picta, Engraulis macrolepidota, Engraulis Poeyi, Bagrus arioides, Heros altifrons.* Letztere ausgezeichnete Art findet sich weder im Rio Bayano, noch im Rio grande der Südseite, sondern ausschliesslich nur in den südlichen Flüssen des Departement Chiriqui (West-Veragua).[1])

Wie weit am südlichen Ende des Isthmus die Kreuzungslinie der Artenverbreitung nach Ost und West auseinander läuft, ist mir nicht gelungen mit voller Sicherheit zu ermitteln. Doch glaube ich sowohl aus geographischen Gründen als wegen der plötzlichen Veränderung der Fischnamen in der Provinz Choco annehmen zu dürfen, dass die erwähnten *Cerros de Nique* unter 79° 50′ W. L. v. P. die Grenzscheide der Süsswasserfauna von Panama bilden. Die im Rio Chucunaque vorkommenden Fische führen noch dieselben Namen wie im Rio Bayano, aber in den Flüssen Rio Cacique und Rio Apogado jenseits der Wasserscheide kommen bei den Eingeborenen von Choco bereits andere Benennungen vor. Auch die Bemerkungen von Gill über die ichthyologische Ausbeute des Dr. Schott im Atratostrom und in den kleineren Flüssen von Choco lassen auf eine wesentliche Verschiedenheit der Fauna dieser von Darien scharf abgegrenzten Provinz schliessen.[2])

---

1) Nach diesen genaueren Angaben des Vorkommens sind einige kleine Irrthümer, die sich in die vorhergehende Abhandlung der Herren Kner und Steindachner hinsichtlich der Fundorte eingeschlichen haben, zu berichtigen. Wo dort „Neu-Granada" als Fundort genannt wird, ist immer der Isthmusstaat Panama gemeint, der zum Gebiet der Republik Neu-Granada gehört.

2) S. Lieutenant Michler's; „Report of his survey for an interoceanic ship canal near the Isthmus

In westlicher Richtung geht die Verbreitungslinie der Fischarten durch den ganzen Savannenstrich von Veragua, wo mehrere der früher getrennten Flussgebiete noch zu Anfang der quarternären Periode zusammenhingen. Im westlichen Veragua (Departement Chiriqui) verschwinden bereits mehrere Fischarten, wie *Acara coeruleopunctata* und *Loricaria lima,* während einige neue Species auftreten, wie der erwähnte *Heros altifrons,* und in den höheren Flussgegenden der von den Eingeborenen *Ronqueoro* benannte Fisch, von dem ich mir leider kein Exemplar verschaffen konnte.

Für die ökonomischen Verhältnisse sind nur folgende Arten von einigem Belang: der *Savalo* (*Chalcinopsis striatulus*), der grösste Flussfisch, von dem ich Exemplare bis zur Schwere von 24 Pfund sah, und der namentlich für die Indianer in den Binnengegenden ein wichtiger Gegenstand der Nahrung ist; nächst ihm die sogenannte *Sardina* (*Chalcinopsis chagrensis*), welche in grosser Zahl die Flüsse beider Gehänge bevölkert und besonders für die Alligatoren eine Hauptnahrung ausmacht; dann der *Barbu* (*Pimelodus cinerascens*), der wie die vorhergehenden Arten auch in der Cordillere von Darien und Veragua vorkommt und bis zu beträchtlicher Höhe hinaufgeht. Der *Savalo* wird von den Indianern am Bayano und von den San-Blas-Indianern gewöhnlich mit dem Speer gestochen, in dessen Führung diese Eingebornen eine ausserordentliche Geschicklichkeit besitzen. Im untern Theil der Flüsse kümmern die Eingebornen sich wenig um den Fischfang, da die Nähe des Meeres den Fischern einen viel ausgiebigern Fang an der Küste bietet.

Der gefrässigste Raubfisch der Flüsse ist der sogenannte *Bocaperro* (*Macrodon brasiliensis Spix*), den die vielen konisch spitzigen Zähne auch als solchen verkünden. Er beisst mit Wuth an jeden animalischen Köder und verletzt mit seinem Biss nicht selten badende Menschen. Der *Arizagua* (*Loricaria lima* und *Loricaria uracantha*) wird nicht gegessen. Das

---

of Darien. Appendix H. The Fishes by Theodore Gill.“ p. 251—259. Obwohl in diesem Anhang nur die Familien und Gattungen der im Atratostrom und Zuflüssen vorkommenden Fische, nicht die Arten, angeführt sind, so erkennt man doch daraus eine höchst merkwürdige Verschiedenheit des generischen Charakters selbst bei der Familie der *Characinen,* von welcher Herr Gill die von Spix aufgestellten Gattungen *Pacu* und *Leporinus* und die Gattung *Astyanax Girard* erwähnt, die im Isthmus von Panama nicht vorkommen, während die von mir beobachteten Gattungen von Dr. Schott nicht gefunden wurden

fremdartige, ich möchte sagen dämonische Aussehen des Panzerwelses gibt ihm unter den Eingebornen eine gewisse Popularität. Es knüpfen sich an denselben verschiedene sonderbar klingende Sagen, z. B. dass er weit landeinwärts marschire, und ebenso gut in der Luft wie im Wasser lebe, dass er Büsche ersteigen und Töne hervorbringen könne. Was von diesen Sagen wahr ist, konnte ich nicht mit Genauigkeit ermitteln. Ich habe mehrere dieser Panzerwelse in Moos eingehüllt halbe Tage lebend ausserhalb dem Wasser aufbewahrt, aber selbst als ich sie mit einer Messerspitze reitzte und verwundete, nichts von einem Ton gehört. Dass der Fisch auf dem Lande sich ohne Schwierigkeit von der Stelle bewegt, habe ich bestätigt gefunden. Der Panzerwels beisst nie an den Köder der Angel, sondern wird mit den Händen an sehr seichten Stellen des Flussbettes gefangen, wo er wie die Krebse fast unbeweglich unter Steinen liegt. Ein Exemplar der kleineren Art fand ich in einem verfaulten hohlen Baumast an einer ganz seichten schlammigen Stelle des Rio Chagres umgeben von Fischeiern und winzigen Fischen, die eben aus den Eiern schlüpften. Ich hielt dieselben für seine eigene Nachkommenschaft, welche der still liegende Fisch zu behüten und zu schützen schien. Eine genaue Untersuchung der winzig kleinen Fische durch Herrn Professor von Siebold ergab jedoch, dass sie einer andern Gattung angehörten. Es ist daher eher anzunehmen, dass der im Wasser schwerfällige Panzerwels die Eier anderer Fische im Schlamme aufsucht, um sie zu verzehren. Sonst sind kleine Krebse die beliebteste Nahrung der Raubfische dieser Flüsse und die gewöhnlichen Köder der Angelfischer.

Die Süsswasserfische, welche ich aus dem Staate Ecuador (Südamerika) an die zoologische Staatssammlung in München einsandte, und deren Namen in der vorhergehenden descriptiven Abhandlung angeführt sind, stammen theils aus dem Rio Guayaquil, theils aus den verschiedenen Confluenten, welche diesem wasserreichen Strom von den Anden der Provinzen Pichincha, Leon und Chimborazo zufliessen. Sie gehören mit Ausnahme der beiden kleinen alpinen Welsarten (*Brontes prenadilla* und *Arges cyclopum*), welche die Wasserscheide überschreitend in den höchsten Gebirgsbächen beider Gehänge vorkommen, ausschiesslich dem westlichen Abfall des Gebirges an. Die in den Flüssen Pastassa und Napo der Ost-

seite vorkommenden Fischarten sind von denen der Westseite specifisch ebenso verschieden wie die Amphibien, Mollusken und Insekten.

Das hydrographische System von Ecuador will ich nur kurz schildern, da dieser Theil von Südamerika weder für die Thiergeographie des Welttheils, noch für die physische Erdkunde überhaupt dieselbe Wichtigkeit hat wie der Isthmusstaat Panama. In Betreff des Rio Guayaquil und seiner vielen Nebenflüsse, verweise ich auf die älteren Karten von Maldonado, Humboldt, Wisse, und auf die neueste Specialkarte von Dr. Villavicencio. Diese Karten lassen allerdings in Betreff der genauen Zeichnung der Flussläufe des Westens wie des Ostens sehr viel zu wünschen übrig; denn die genannten Forscher haben nur einen verhältnissmässig kleinen Theil des Binnenlandes wirklich betreten. Die vielen Krümmungen, welche sie z. B. dem wasserreichen Rio Daule geben, der nördlich vom Hafen Guayaquil in den grossen Strom einmündet, sind ebenso hypothetisch wie die regelmässigen Schlangenwindungen der Flüsse in der Provincia oriental, deren Inneres noch beinahe ganz „unbekanntes Land" ist. Doch geben diese Karten wenigstens von den allgemeinen Verhältnissen des Bewässerungssystems an den westlichen Gehängen der obengenannten Gebirgsprovinzen, sowie der Küstenprovinzen Guayapuil, Esmeraldas und Manabi einen annähernd richtigen Begriff.

Beide Andesketten und die Doppelreihe der grossen Vulkane von Ecuador, die an den Rändern der Ketten sich erheben, sind durch Längenthäler geschieden, welche bei Quito und Tacunga die Form von Plateaus annehmen. Diese Längenthäler waren noch zu Ende der Diluvialzeit von ausgedehnten Süsswasserseen bedeckt. In den obersten fast horizontal gelagerten Tuffschichten bei Ambato, Quito, Tacunga, fand ich die Schalen derselben Arten von Land- und Süsswasserschnecken, die dort noch heute lebend vorkommen. Die allmählige Entleerung dieser Seen begann höchst wahrscheinlich mit dem Durchbruch der basaltischen Gesteine in der östlichen Kette (Pastassathal), durch welche tiefe Querrisse in dem Gebirgsbau erfolgten. Im Laufe der Zeiten vertiefte das abfliessende Wasser diese Querthäler durch allmählige Erosion.

Unter einander sind die Plateaus des Andes durch Querjöcher von mässiger Höhe getrennt. Die Wasserscheide der beiderseitigen Fluss-

systeme wird nur an wenigen Punkten durch die Kette der Anden selbst, in den meisten Fällen durch niedrige Landschwellen in den Hochthälern gebildet. Es berühren sich die nach beiden Oceanen fliessenden Quellbäche namentlich in den Umgebungen der Berge Chimborazo, Cotopaxi und Tunguragua so nahe, dass der Reisende sich dort mit leichter Mühe das von Dr. Tschudi erwähnte eigenthümliche Vergnügen machen kann: aus dem Wasser, das nach dem atlantischen Ocean zu fliessen bestimmt ist, ein Glas zu füllen und es zu einem Zufluss des stillen Weltmeeres zu tragen.

Diese Terrainverhältnisse machen die Identität der Süsswasserfauna beider Gehänge für die höchsten Regionen von 9500′ bis 13,400′ erklärbar. In den mittleren Regionen ändern sich diese Verhältnisse. Von 6000′ abwärts beginnt daher auch eine sehr bestimmte Trennung der beiderseitigen Faunen von Ost und West, und diese Trennung zeigt sich in der Tiefregion noch schärfer ausgeprägt.

Die Wiegen aller Flüsse dieses Landes liegen innerhalb der eigentlichen Aequatorialzone, wo eine wirklich trockene Jahreszeit nicht existirt. Die Unterbrechung des Regens (im Juni und Juli) dauert anhaltend kaum 6 Wochen. Diese Umstände erklären den Wasserreichthum der westlichen Flüsse ungeachtet ihres kurzen Laufes. Alle grösseren Flüsse, die im Andesgebirge entspringend zwischen 3° S. B. und 2° N. B. in den stillen Ocean münden, bilden gegen die Mündung breite und tiefe Ströme. Der Rio Guayaquil unterhalb der Stadt dieses Namens übertrifft den Mississippi bei New-Orleans an Breite und steht ihm an Tiefe nur wenig nach.

In ihrem oberen Laufe sind die westlichen Flüsse der Anden sehr reissend, mit häufigen Katarakten, oft zwischen den steil abfallenden Felswänden tiefer Barrancas eingeklemmt, für Fahrzeuge meist unzugänglich und arm an Fischen. Gegen den mittleren Lauf aber sind die grösseren dieser Flüsse, namentlich Rio Daule und R. Babahoyo, deren Vereinigung den R. Guayaquil bildet, bereits beträchtliche Ströme und ziemlich reich an Fischen, Amphibien und Krustenthieren. Die sandigen Ufer und Inseln der Flüsse wimmeln von grossen schwarzgrauen Alligatoren, deren Zahl vielleicht in keinem andern Flussgebiet der Welt beträchtlicher ist als hier. Im untern Lauf fliessen die Wassermassen

träge dahin, sind mit dem salzigen Wasser des Oceans gemischt und werden bis auf 8 geographische Meilen von der Mündung durch dessen eindringende Fluth aufgestaut. Hier ist die Individuenzahl der Fische ausserordentlich gross. Indessen bilden die Seefische, deren Kiemen sich leichter an das brakische Wasser gewöhnen, als die der Flussfische, bei weitem die Mehrzahl der vorkommenden Arten. Sehr beträchtlich ist namentlich an den breiten Flussmündungen die Zahl der grossen gefrässigen Raubfische. Die Rückenflossen gewaltiger Haie, die mit der Fluth stromaufwärts schwimmen, sieht man sehr häufig über dem Wasserspiegel neben den gepanzerten Rücken der furchtbaren Alligatoren, welche stromabwärts an den Haifischen vorüberschwimmen ohne mit ihnen in Kampf zu gerathen.

Vergleicht man mit den Flussnetzen der Westseite das hydrographische System der östlichen Gehänge, deren Flüsse sämmtlich in den Marañon (Amazonenstrom) sich ergiessen, so erkennt man hier abweichende physische Verhältnisse, die auf die Verbreitung der Süsswasserthiere einen wesentlichen Einfluss übten.

Die Rios Pastassa, Tigre, Napo etc. brausen in ihrem oberen Lauf mit überaus starkem Gefälle durch tief eingefurchte Schluchten, deren Wände meist senkrecht gegen das Flussbett abfallen. Ehe sie das Bett des Riesenstroms, der sie sämmtlich aufnimmt, erreichen, fliessen sie in ihrem mittleren Lauf durch die mit dichten Urwäldern bedeckten Terrassen, Hochthäler und Tiefebenen der Provincia oriental, wo selten ein Tag ohne Regen vergeht. Hinsichtlich der Länge ihres Laufes übertreffen sie die westlichen Flüsse um das dreifache. Von den in ihrem mittleren Lauf vorkommenden Fischen ist nichts sicheres bekannt. Die von mir im Pastassathal gesammelten Arten gingen leider im Laufe der überaus beschwerlichen Reise, die man dort zu Fuss in Begleitung indianischer Träger machen muss, sämmtlich zu Grund.[1]) Sie waren von

1) Excursionen von den Plateaulandschaften der Anden von Ecuador nach den Urwäldern der Provincia oriental gehören zu den mühseligsten und gefährlichsten Reisen im tropischen Amerika und sind überaus kostspielig. Man bedient sich dazu der sogenannten Canelos- oder Napo-Indianer als Träger. Feindliche, heidnische Indianer, die mit vergifteten Pfeilen schiessen, wohnen erst im mittleren Theile der Flussgebiete ziemlich zahlreich. Der Naturforscher und Sammler findet dort reiche Ausbeute, hat aber auch mit allen Hindernissen und Qualen des tropischen Waldlebens zu kämpfen. Der Transport der Sammlungen wird

den Fischarten, welche ich später im Rio Guayaquil sammelte, ebenso verschieden wie sämmtliche Amphibien, Insekten und Mollusken, die ich in besser conservirten Zustand von meinen Sammlungen in den Waldgegenden des östlichen Abfalles der Anden gerettet habe. Auch im Rio Napo, dem wasserreichsten Fluss der Ostseite, sind die zahlreich vorkommenden Fische nach einer mündlichen Mittheilung von Dr. Jameson in Quito, der sich lange in der Provincia oriental aufgehalten, von denen der Westseite gänzlich verschieden.

All' diese östlichen Tributärflüsse des Rio de las Amazonas nehmen an einem Stromgebiet Theil, welches das grösste nicht nur Amerika's, sondern der ganzen Erde ist. Die ihm von Süden zufliessenden Confluenten erstrecken sich durch 14 Breitegrade, und es sind Flüsse darunter, welche die Donau und die Wolga an Wassermasse übertreffen. Von den nördlichen Zuflüssen strömen die längsten durch sieben Parallelkreise. Das ganze Stromgebiet des Amazonas wird (nach mittleren Schätzungen) zu 106,000 □ Meilen angenommen, während das Stromgebiet des Mississippi zu höchstens 49,000 □ M., das des Ganges zu 27,000 □ M. geschätzt wird, und das der Donau nur 14,630 □ M. umfasst.

Die Zuflüsse des Amazonas kommen aus sehr verschiedenen Regionen der Anden bis 14,600 P. F. Höhe herab, wo die mittlere Temperatur des Wassers selbst unter dem Aequator auf + 3° C. fällt, während in der heissen Tiefregion der Provincia oriental nahe der Einmündung der Rios Napo und Pastassa in den Marañon die mittlere Temperatur des Wassers auf + 23° C. und darüber steigt. Die ausserordentliche Verschiedenheit der physikalischen Verhältnisse dieses unermesslichen Flussgebietes bedingt die grosse Mannigfaltigkeit seiner Fauna. Bei dem Austausch der Formen auf einem so weiten Gebiet durch freie und unfreiwillige Wanderung ist der Formenreichthum der östlichen Flüsse des Staates Ecuador ebenso natürlich erklärbar wie die verhältnissmässige Formenarmuth der westlichen Flüsse.

Die Fischfauna an der Westseite der Anden vom Ecuador zeigt in ihrem Charakter und Vorkommen folgende wesentliche Züge:

---

besonders auf den Gehängen der Cordilleren durch die Bodenbeschaffenheit und die überaus grosse Feuchtigkeit erschwert.

1) Die Familie der *Characinen*, welche im tropischen Amerika die eigentlichen *Salmoneer* vertritt, erscheint in der untern und mittlern Region vorherrschend. Die merkwürdige Familie der *Gymnotinen,* welche im Isthmus von Panama fehlt, ist durch die ausgezeichnete Gattung *Sternopygus* vertreten.[1]) Die Familie der *Siluriden* ist in den höheren Regionen ausschliesslich repräsentirt.

2) Die Formen der Tiefregion (unter 1000′ Meereshöhe) deuten ähnlich wie bei den anderen Thierklassen auf nahe Verwandtschaft mit den Fischgattungen von Brasilien und Guiana; in den mittleren Regionen aber (bis 7000′) treten mehr eigenthümliche Genera auf. In den höchsten Regionen kommen ausschliesslich nur eigenthümliche, bizarr gestaltete, generische Formen vor.

3) Hinsichtlich der Arten ist die Süsswasserfauna von Westecuador von der Ostseite Südamerika's (Brasilien und Guiana) ebenso verschieden, wie von der Fauna des Isthmus von Panama.

4) Die Artenzahl ist im Vergleich mit den Flussfaunen des östlichen Südamerika gering; die Individuenzahl ist nur im untern Lauf der Flüsse sehr gross. Eigentliche Seefische sind im brakischen Wasser, soweit die Fluth des Oceans eindringt, weitaus vorherrschend.

5) Die Verbreitung der Arten zeigt in vertikaler Richtung auf den verschiedenen Höhenstufen bestimmtere Grenzen als in horizontaler Richtung. Die alpinen Formen gehen noch etwas höher hinauf (bis 13,400′ im Norden des Chimborazo), als in Peru und Bolivia, wo die eigenthümlichen Arten der Gattung *Orestias* aus der Familie der Zahnkarpfen im Titicaca See zwischen 16 und 17^0 S. B. nur bis 12,600 P. F. vorkommen.[2]) Hinsichtlich der Höhe ihres Aufenthaltes werden die kleinen

---

1) S. die Diagnose dieser interessanten ausschliesslich auf Südamerika beschränkten Gattung in den Horis ichthyologicis von J. Müller und F. H. Troschel, 3. Heft. Gill erwähnt im Anhang zu Michler's Report unter der Fischausbeute des Dr. Schott vom Atrato einer „schönen neuen Art der Gattung *Sternopygus*." Dort wäre also das nördlichste bis jetzt bekannte Vorkommen der *Gymnotinen* in Amerika.

2) Die in den höchsten Andesbächen von Peru und Bolivia vorkommenden Arten der Gattung *Trichomycterus*, welche Pentland entdeckte und Valenciennes in vol. 18 seiner hist. nat des poissons beschrieb, reichen vielleicht bis nahe an die obere Region der Prenadillen, wenn die Angaben Pentland's, der das Vorkommen von *Trichomycterus gracilis* bis zur Höhe von 14000 engl. F. im See Compucila beobachtet haben will, genau sind. *Trichomycterus Incae* aus dem Rio Guatanei bei Cuzco erreicht nicht diese Höhe. Eben so wenig der von Hum-

Welse der Anden einzig nur von den Süsswasserthieren im Norden des Himalaya übertroffen, wo sie in den kleinen Seen und Flüssen von Tibet bis über 14,000′ erscheinen.

6) Die horizontale Verbreitungslinie der Süsswasserfische dehnt sich hier vorherrschend nach der geographischen Länge aus. Ihre südliche Grenze findet sie an der immer trockner werdenden Küste von Peru bereits unter 5⁰ S. B. bei dem transversalen Ausläufer der Cordillere von Santa Amatape. Die nördliche Grenze ist unbestimmt. Doch ist es wahrscheinlich, dass sie nicht über die Provinz Choco von Neugranada 5⁰—7⁰ N. B., deren Fauna freilich noch sehr wenig untersucht ist, hinausgeht.

Für die Tiefregion der Flüsse bis 1000′ sind besonders bezeichnend der seltsam gestaltete *Sternopygus macrurus* M. Tr.[1]) und *Chalceus atrocaudatus* Kn. St. Dagegen scheinen *Trichomycterus laticeps* Kn. St. und *Trychomycterus taenia* Kn. St. mehr der mittlern Region (zwischen 1000 und 6000′) anzugehören. Aus der Familie der *Characinen* kommen hier die beiden ausgezeichneten Formen: *Pseudochalceus lineatus* Kn. St. und *Saccodon Wagneri* Kn. St. vor. Nur auf die oberen Regionen von 7000—13,400′ beschränkt sind die Arten: *Arges Cyclopum* Humb. und *Brontes prenadilla* C. V.

Letztere höchst merkwürdige Formen der in der Aequatorialzone vorkommenden alpinen Welse wurden schon im vorigen Jahrhundert von Ulloa erwähnt, aber erst ein halbes Jahrhundert später von Humboldt entdeckte *Eremophilus Mutisii* aus der Hochebene von Bogota, wo dieser sonderbar gestaltete Fisch nach Humboldt's Angabe in der Region von 8000 bis 9000′ vorkommt. Derselben Region gehört auch der *Pescado negro* in den Anden von Popayan (*Astroblepus Grixalvii* Humb.) an, der bis jetzt der einzige Repräsentant dieser merkwürdigen Gattung ist, welche nach Valenciennes den Uebergang von den *Siluriden* zu den *Cypriniden* vermittelt.

1) Die „Horae ichthyologicae" von J. Müller und H. Troschel bezeichnen (Heft 3. S. 14) als das Vaterland dieses Fisches einfach: „Südamerika" ohne nähere Angabe ob von der Ostseite oder Westseite des Continents. Bloch, der dieselbe Art als *Gymnotus macrurus* beschrieben und abgebildet hat, gibt als Fundort Brasilien an. Ich halte diese Angabe für einen Irrthum, denn ein gleichzeitiges Vorkommen desselben Flussfisches an der Ost- und Westküste Amerika's ist sonst ohne Beispiel (mit Ausnahme von Fischen, die wie *Centropomus undecimalis* C. V. nur an den Mündungen im Brakwasser leben). J. Müller und Troschel bemerken übrigens bei Beschreibung des *Sternopygus macrurus*: „das Bloch'sche Exemplar haben wir nicht vorgefunden"!

boldt, der sie für identische Arten hielt, gesammelt und unter dem Namen *Pimelodus Cyclopum* beschrieben. Beide Arten, die sich äusserlich sehr ähnlich, aber von ungleicher Grösse sind, werden von den Eingebornen *Prenadilla* genannt und kommen in den Andesbächen, besonders in den kleinen Seen dieses Hochgebirges in grosser Menge vor, sind also durchaus nicht auf unterirdische Höhlenwasser und kleine Kraterseen allein beschränkt, wie man früher glaubte. Ausser den zweispitzigen Zähnen im Unterkiefer zeichnen sich diese Fische noch durch kleine Stacheln aus, mit denen der erste Strahl der Brust- und Bauchflossen unterhalb besetzt ist. Dadurch werden die Fische befähigt, in den steilen Gebirgsbächen gleichsam zu klettern. Sie scheinen sich vorzugsweise von kleinen *Dipteren* zu nähren, die hier in keiner Jahreszeit fehlen, und deren häufiges Vorkommen selbst über die Grenze der Schneelinie hinauf am Chimborazo bereits von Humboldt angeführt wurde. Die gefrässigen, schwach sehenden kleinen Fische beissen übrigens an den verschiedensten Ködern und werden von den Indianerbuben selbst mit gebogenen Stecknadeln, an denen sie Würmer und Schnecken befestigen, mit Leichtigkeit aus dem Wasser gezogen. In den kleinen Weihern und Lachen, auch an den seichten Stellen der Seen werden sie von den Indianern mitunter auch in Sieben gefangen, wie bereits Ulloa erwähnte.[1])

Die ungemein grosse Anzahl der *Prenadillen,* besonders in den Seen und Bächen der Provinz Imbabura, sowie in einigen Seen der Provinz Chimborazo, wo ich die höchste Verbreitung der Fische in senkrechter Richtung beobachtete,[2]) hat wohl vorzüglich darin ihren Grund,

1) Antonio de Ulloa „Noticias americanas“ (Madrid 1792) p. 239.

2) Nur an der Nordseite des Chimborazo (Hacienda Cunayaco) fand ich die kleinere Art *Brontes prenadilla* in der bedeutenden Höhe von 13,400′ in kleinen Weihern und stehenden Wassern, nicht in den fliessenden Bächen. *Arges Cyclopum* geht vielleicht nur bis 12,600′. Die Region von 8000 bis 10,000′ scheint jedoch beiden Arten am besten zu behagen, denn am zahlreichsten ist ihr Vorkommen in den Seen und Bächen der Provinz Imbabura, welche dieser Region angehören. Im See von Colta bei Alt-Riobamba in der Provinz Chimborazo, dessen Wasserspiegel nach meiner barometrischen Messung 10,340 P. F. über dem stillen Ozean liegt, kommt nur die grössere Art (*Arges Cyclopum*) in dem einsamen Gebirgssee, am Fusse des Altarberges (Capac-urcu) in der Höhe von 11,525′ dagegen nur die kleinere Art (*Brontes prenadilla*) vor. Ihr gemeinsames Vorkommen findet daher nicht in allen Gewässern statt. Das stehende Wasser von Weihern, und besonders die ruhigen Becken von Kraterseen, scheinen beide Arten dem fliessenden Wasser vorzuziehen. In sehr reissenden Gebirgsbächen von starkem Gefälle sucht man in den höheren Regionen die *Prenadillen* vergebens.

dass dort kein anderer grösserer Raubfisch vorkommt, der sie vertilgt. Auch fehlen dort grössere fischfressende Wasservögel. Die *Prenadillen* haben also fast keinen Feind und Vernichter, denn selbst der Indianer achtet sie gering wegen ihrer Kleinheit und ihres eckelhaften Aussehens. Obwohl ihr Geschmack ziemlich gut ist, bilden die *Prenadillen* doch keinen wesentlichen Gegenstand der Nahrung, die der Anbau des Getreides und der Ueberfluss an Schafen den Eingeborenen dort reichlich gewährt.

Vergleicht man die Fischfauna der oberen alpinen Region der Cordilleras de los Andes in Höhen von 8000′ bis 13,400′ mit den Fischen der oberen Alpenregion Europa's in Höhen von 5000′ bis 7000′, so ergibt sich dort wie hier aus ähnlichen physikalischen Ursachen ein fast gleiches ichthyologisches Resultat, nämlich: grosse Armuth an Formen und grosser Reichthum an Individuen. Die höchst gelegenen grösseren Süsswasserbecken Europa's, die Seen von Ober-Engadin im Canton Graubündten, besitzen nur 3 Fischarten, welche den Familien der *Salmoneer* und *Cyprinen* angehören. Europa's Gewässer sind also unter 46° N. B. in so hoher Lage an Formen nicht ärmer wie die Hochseen der Anden unter den Tropen.[1]) Der grosse Titicacasee Peru's in einer Höhe von 12,490′, die Seen Mexiko's in Höhen von 6000′ bis 8000′ haben eine ebenso einförmige Fauna wie die Alpenseen der Schweiz. Die Natur scheint sonach in Regionen, wo bei stark abnehmendem Luftdruck die mittlere Temperatur auf 5° C., die des Wassers auf 4° C. sinkt, selbst unter dem Aequator die Fähigkeit zu verlieren, irgend eine Mannigfaltigkeit von Organismen hervorbringen zu können. Die Fauna der Amphibien, Kruster, Weichthiere ist auf diesen Andeshöhen ebenso arm wie die Fischfauna.

Die Angabe Boussingault's von einem Vorkommen der *Prenadillen* am Cotopaxi bis zur Höhe von 15,000′ ist ein Irrthum. In dieser Höhe gibt es nur Eis und Schnee. Selbst in der Höhe von 13,000′ fand ich am Cotopaxi in den Bächen keine Fische mehr.

1) C Th. v. Siebold bemerkt in einem lehrreichen Aufsatz über die Fische des Ober-Engadins (Verhandlungen der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft zu Samaden 1863): „die Artarmuth der Fischfauna hängt dort mit der hohen Lage der Inngewässer zusammen, welche noch ganz den Charakter von eiskalten Gletscherbächen und Hochseen zeigen, in denen ausser der niedern Temperatur zugleich die Armuth an Pflanzen, welche auch im Wasser die Mannigfaltigkeit des thierischen Lebens vermitteln helfen, sich in auffallender Weise bemerkbar macht." Aehnliche physikalische Bedingungen haben also in den Alpen Europa's wie in den Anden Südamerika's die gleiche Wirkung auf die Organismen.

Ueber das Vorkommen der *Prenadilla* in den Anden ist so viel seltsames und fabelhaftes von einigen spanisch-amerikanischen Schriftstellern mitgetheilt und von A. v. Humboldt nacherzählt worden, dass hier einige berichtigende Bemerkungen wohl an rechter Stelle sein dürften.

Die von Humboldt aus den Umgebungen des Chimborazo und Cotopaxi mitgebrachten und beschriebenen Fische[1]), haben nicht nur bei den Ichthyologen, sondern bei den Naturforschern überhaupt durch die Mittheilung, dass sie bei den grossen Eruptionen der Feuerberge von Quito in ungeheurer Zahl aus den Kratern ausgeworfen werden, ein aussergewöhnliches Interesse erregt.[2]) Schon der äussere Habitus der Fische erschien so fremdartig und sonderbar, dass selbst der geübte Scharfblick Cuvier's nicht wusste, was er aus denselben machen, an welcher Stelle seines ichthyologischen Systems er die räthselhaften Fische einreihen sollte.[3]) Namentlich ist die Form der gabelartig zugespitzten und etwas umgebogenen Zähne so eigenthümlich paradox, dass der erfahrene Ichthyolog Valenciennes bemerkt: keine andere Gattung, nicht nur von der zahlreichen Familie der Welse, zu welcher die Gattungen *Arges* und *Brontes* am Ende doch gehören, sondern überhaupt kein anderer Fisch habe diesen eigenthümlichen Zahnbau.[4])

Dass die *Prenadillen* wirklich bei verschiedenen Eruptionen der

---

1) Es ist mir nicht bekannt, ob die von Humboldt gesammelten Exemplare der Fischarten aus den Anden sich noch im Berliner Museum vorfinden oder mit anderen naturhistorischen Sammlungen des berühmten Forschers durch Schiffbruch verloren gegangen sind. Valenciennes hatte nur die ihm von Boussingault überbrachten Exemplare von *Brontes prenadilla* zur Untersuchung vor sich und kannte den *Arges cyclopum* und den von Humboldt am Vulkan Puracé bei Popayan entdeckten *Astroblepus Grixalvii* (beschrieben in den Obs. zool. Tom. I pag. 19), den Cuvier gleichfalls für eine „der sonderbarsten und merkwürdigsten“ Fischformen hielt, nur aus der Humboldt'schen Abbildung. Noch heute zählen diese kleinen *Siluriden* der Andes zu den grössten Seltenheiten in den ichthyologischen Sammlungen, weil sie bei ihrer Zartheit schwer zu conserviren sind und guter Weingeist in Quito und Popayan nicht zu finden ist. Selbst das sehr reiche ichthyologische Kabinet in Wien erhielt von mir die ersten *Prenadillen*. Die Mehrzahl der von mir mit grösster Sorgfalt behandelten Exemplare ist jedoch leider während der Reise zu Grund gegangen.

2) S. Histoire naturelle des poissons par le Baron de Cuvier et A. Valenciennes Tome 15 p. 325

3) Valenciennes äussert sich darüber im Cap. XIII T. 15 seiner hist. nat. des poiss. folgendermassen: „Il a fallu que les hesitations fûssent bien grandes et que les difficultés fûssent assez fortes puisque M. Cuvier, si habile à saisir les rapports les plus eloignés des êtres, n'a pas osé fixer une place à ces poissons dans ses deux editions du règne animal.“

4) Ibid. T. 15 p. 333: „aucun autre silure ne nous a encore offert l'exemple de cette dentition et je dirais même aucun autre poisson.“

Vulkane Imbabura, Carahuirazo und Cotopaxi (nicht aber der Vulkane Sangay und Tunguragua, wie Valenciennes irrig bemerkt) massenhaft ausgeworfen worden sind, ist eine durch historische Zeugnisse hinreichend erwiesene Thatsache. Solche Fischauswürfe gehören aber keineswegs zu den regelmässigen, oft vorkommenden Wirkungen der Vulkane von Quito, wie der genannte Ichthyolog nach Humboldt's Mittheilungen annimmt, sondern es sind seltene zufällige Erscheinungen, deren traditionelle Erinnerung sich nur in der Provinz Imbabura, nicht aber in den Umgebungen des Cotopaxi und der übrigen Vulkane erhalten hat. Keiner von den dort lebenden Bewohnern hat diese Erscheinungen jemals selbst beobachtet. Manche intelligente Männer bezweifeln sie ganz. Ich habe mich sowohl in den Umgebungen des Cotopaxi, wo ich mit Hülfe meines Freundes Professor Carlos Cassola in Tacunga einige hypsometrische Arbeiten bis zur Höhe von 16,600 P. F. ausführte, als am Fusse der Vulkane Imbabura, Carahuirazo und Tunguragua bedeutend längere Zeit aufgehalten, als Humboldt, Bonpland und selbst Boussingault. Nach möglichst genauer Untersuchung der dortigen vulkanischen Wirkungen und Gebilde, sowie nach ruhiger Prüfung der schriftlichen und mündlichen Traditionen über die Fischauswürfe, bin ich zur Ueberzeugung gekommen, dass dieses Phänomen nur als begleitende Erscheinung wässeriger Ausbrüche, in den meisten Fällen wahrscheinlich bei Entleerung von Kraterseen in Folge von Erdstössen und Bildung von Schlammströmen (lodozales) stattgefunden hat. Bei grösseren vulkanischen Feuereruptionen von glühenden Schlacken und Asche mit gewaltigen Dampfexplosionen, wie sie der Sangay und Cotopaxi noch heute in grossartigster Weise zeigen, kommen Fischauswürfe nicht vor, und sind deren auch nie beobachtet worden.

Die von Humboldt angeführte Katastrophe, welche am 19. Juni 1698 der Vulkan Carahuirazo (nicht Cargueirazo, wie Humboldt irrig schreibt) zeigte, wo der Gipfel des Berges mit gleichzeitigen Erdstössen einstürzte, der Kratersee sich entleerte und ein wässeriger Schlammstrom mit einer trachytischen Masse, welche heute noch fast ganz unverändert ist, in einer Ausdehnung von 4 Leguas bandartig nach der Hochebene von Ambato sich ergoss, war keine Feuereruption, sondern eine jener wässrigen kalten Schlammausbrüche, welche, ähnlich dem berühmten Moya-

auswurf bei dem Erdbeben von Pelileo und Riobamba 1797, an den Vulkanen der Anden von Ecuador oft vorkommende Erscheinungen sind.

Jener Schlammstrom des Carahuirazo, der in der breiartigen Erdmasse auch eine Menge *Prenadillen* enthielt, konnte diese Fische wohl aus dem entleerten Kratersee oder von den Bächen, die er verstopfte, und deren Wasser sich mit der Schlammmasse mischten, in die Tiefe geführt haben. Wenn diese Fische in unterirdischen Wasserbecken wirklich vorkommen, so ist ihr Auswurf nur durch die mechanische Gewalt der Erdstösse zu erklären, durch welche senkrechte Spaltenrisse an den Vulkanen entstehen, nicht durch wirkliche Dampferuptionen aus dem Krater.

Aehnliche ausgedehnte Schlammströme, in Form und Länge den wirklichen Lavaströmen ähnlich, aber von ganz anderer Beschaffenheit der Grundmasse, zeigen die Umgebungen des Vulkans Imbabura und selbst des Cotopaxi. Es sind breiartige wässerige Ausbrüche, die stets nur bei Erschütterung der Vulkane durch Erdbeben entstehen. Sie dürfen nicht mit feurig flüssigen Lavaströmen, wie solche die Vulkane Italiens und Islands regelmässig, in den Anden von Ecuador nur die Vulkane Antisana und Tunguragua ausnahmsweise zeigen, verwechselt werden. Ihre erdige, kothähnliche Masse besteht grösstentheils aus zerriebenen und zertrümmerten Theilchen von jener Varietät des Trachyts, den man Andesit genannt hat, und enthält eine Menge von kleinen Oligoklas- und Hornblende- oder Augitkrystallen. Ueber diese eigenthümlichen, wässerigen, schlammigen, kalten Eruptionen, an welchen durchaus nicht immer schmelzende Schneemassen betheiligt sind, wie Humboldt später irrthümlich anzunehmen geneigt war, und über die breiartigen Lodozales, die aus ihnen hervorgehen, habe ich an einem andern Ort bereits zuverlässiges und ausführliches mitgetheilt.[1])

A. v. Humboldt, der eingesteht, dass er die Fischauswürfe der Vulkane von Quito nie selbst gesehen, sondern nur aus den confusen Angaben der Eingebornen davon gehört und „in den Archiven der

1) S. die Abhandlung: „über einige wenig bekannte Vulkane im tropischen Amerika im Heft XI Jahrg. 1862 der Mittheilungen aus Justus Perthes geographischer Anstalt.“ Die von mir mitgebrachte Masse aus verschiedenen Lodozales wurde von Herrn Professor Blum in Heidelberg mineralogisch untersucht und lieferte das angegebene Resultat.

kleinen Provinzialstädte" darüber gelesen habe, gibt in seinen „Beobachtungen aus der Zoologie" S. 42 und 43 über diese Erscheinung folgende sonderbare Mittheilungen. „Cotopaxi und Tunguragua," schreibt Humboldt, „werfen die Fische bald aus dem Krater, bald aus Seitenklüften, stets aber in Punkten aus, die viertausend fünfhundert, bis fünftausend Meter über dem Meer erhaben sind ..... Sehr merkwürdig ist, dass von den vielen tausend Fischen, welche man in wenigen Stunden mit Strömen von kaltem und süssem Wasser vom Cotopaxi herabkommen sieht, kein einziger verunstaltet und so beschaffen ist, dass man glauben könne, er sei einem hohen Wärmegrad ausgesetzt gewesen. Diese Betrachtung ist um so auffallender als das Fleisch dieser Thiere sehr weich ist und der Vulkan oft zugleich eine dicke Rauchsäule ausstösst. Einige Indianer versichern sogar, dass die Fische, indem sie an dem Abhange der vulkanischen Kegelberge herabgleiten, bisweilen noch lebendig sind."

Der Vorwurf, den man dem berühmten Naturforscher und Reisenden ungeachtet seiner unermesslichen Verdienste um die physikalische Erdkunde und Naturgeschichte Amerika's wiederholt gemacht hat: dass er den märchenhaften und übertriebenen Aussagen von Eingebornen, die sich oft ein Vergnügen machen, den Fremden absichtlich zu belügen, doch manchmal zu viel Gewicht beilegte, scheint hier wirklich begründet. Kein Beobachter hat jemals einen Fischauswurf aus dem Krater des Cotopaxi gesehen; kein Beobachter konnte ihn je sehen. Denn noch ist überhaupt kein Mensch dem Krater dieses Feuerbergs für eine hinreichende Beobachtungszeit nahe genug gekommen.[1])

---

1) Humboldt und Bonpland i. J. 1803, Boussingault und Hall i. J. 1831 versuchten den Cotopaxi von der Nordostseite zu besteigen zu einer Zeit, wo der Krater nicht die geringste Thätigkeit zeigte, also auch keine frischen eruptiven Schlamm- und Aschenauswürfe von ihnen beobachtet werden konnten. Die bewohnten Punkte liegen auch dort viel zu weit vom eigentlichen Eruptionskegel des Vulkans entfernt, um selbst nur die Möglichkeit genauer Beobachtungen von dort zuzulassen. Die Ranchos de la Vacceria, wo ich bei dem ersten Besteigungsversuch mit Professor Cassola und Dr. Gallegos aus Tacunga eine Nacht zubrachte, bilden den höchsten zur Regenzeit bewohnten Punkt an der Südwestseite des Vulkans. Unser Barometer fiel dort auf 500 mm. bei + 7° C. und zeigte eine Höhe von 11,400 P. F. über dem Meere an. Es sind Schäferhütten, die nur während der besten Weidezeit von den indianischen Hirten bezogen werden. Auch dort ist die Entfernung vom Auswurfskegel des Vulkans viel zu gross, um von den Eruptionsprodukten bei gewöhn-

Der Eruptionskegel des Cotopaxi erhebt sich in einer einsamen, fast unbewohnten Wildniss. Die nächste Hacienda von San Elias ist zwei Meilen vom Fusse des Kegels entfernt. Es fällt keinem Indianer ein, sich über die Schlackenwüste des Arenal, welcher den Eruptionskegel des Vulkans umgibt, hinaus zu verirren. Die Hacienda Chillo, von welcher Humboldt hörte, dass sie auch einmal einen Fischregen vom Cotopaxi empfangen habe, ist in gerader Richtung von diesem Vulkan sieben geopraphische Meilen, also fast zwei Tagreisen, entfernt. Wer möchte aus solcher Entfernung behaupten, dass die niedergefallenen Fische, die auch möglicherweise durch Windhosen, Wirbelstürme u. s. w. emporgerissen oder wahrscheinlicher durch Entleerung unterirdischer Wasser und kleiner Seen aus den nächsten Bergen bei Chillo gekommen, vom Krater des Cotopaxi auf so bedeutende Entfernung geschleudert worden seien? Wenn die *Prenadillen* wirklich durch die Schleuderkraft der Dampfexplosionen des grossen Feuerberges auf solche Entfernungen geworfen würden, wie wäre dann die gute Erhaltung der zarten Fische möglich, die ein geringer Druck der Hand zu einer unkenntlichen Masse zermalmt?

---

licher Thätigkeit des Kraters etwas zu sehen. Erst auf der Höhe des Picacho — (Cabeza de Incas, wie ihn Humboldt nennt, der ihn nur aus einer Entfernung von 3 Meilen mit dem Fernrohr betrachtete) — eines circusförmigen Trachytfelsens, wo wir am 23. Dezember 1858 in einer Höhe von 14,416 P. F. auf dem Schnee übernachteten, ist man dem Krater und seinen täglichen Auswürflingen nahe genug, um das Spiel der vulkanischen Thätigkeit und die Natur der Auswürflinge genauer zu beobachten. Noch hat aber kein Beobachter in dieser Höhe, wo bei wechselnder Temperatur der Schauplatz der furchtbarsten Stürme und fast täglicher Gewitter mit Schneegestöber ist, auch nur einige Tage ausgehalten. Der Gouverneur Don Lorenzo Espinoza, ein Sohn des Landes, und der Pfarrer Vasquez von Tilipulo, der in den Archiven von Tacunga die genauesten Nachforschungen über alle Eruptionen des Cotopaxi seit der spanischen Invasion gemacht hat, versicherten uns: dass wir die Ersten gewesen, die dem Feuerberg von der Südwestseite so nahe gekommen, und dass vor uns kein Beobachter über den Fuss des Picacho emporgestiegen sei. In der Höhe von 16,645 P. F., wo die Heftigkeit des Gewitters und die Erschöpfung unserer Kräfte uns zur Umkehr zwangen, waren wir nach siebenstündigem Steigen über verschiedene frisch ausgeworfene wässerige Kothlavaströme (Lodozales) gekommen, deren Beschaffenheit ich genau untersuchte und von denen ich Proben an Herrn Professor Bunsen in Heidelberg zur Analyse einsandte. Es fand sich darin keine Spur von Organismen. Der Krater, welcher stark rauchte, warf auch einigemale Schlacken empor, die auf den Gehängen des Kegels herabrollten, in Mehrzahl aber in den rauchenden Schlund zurückfielen. Bei grossen Eruptionen des Cotopaxi, die nur drei- bis viermal in jedem Jahrhundert stattfinden, fliehen selbst die Bewohner von San Elias. Die ganze Hochebene ist dann in Finsterniss gehüllt, die Asche fällt bis dreissig Meilen in der Runde, und die Donnersalven des Kraters werden noch in Entfernungen von 200 spanischen Meilen gehört. (S. Humboldt: „Vue des Cordillères“ p. 46.)

Die Fischauswürfe, welche mitunter die wässerigen Eruptionen begleiteten, sind wohl in den meisten Fällen die Folgen der gleichzeitigen Entleerung fischreicher Kraterseen gewesen, die durch Risse und Einstürze geöffnet, ausflossen; aber solche Fischmassen kommen nicht bei allen wässerigen und schlammigen Durchbrüchen zum Vorschein. Das grosse Erdbeben von Quito im März 1859 war an verschiedenen Stellen von unterirdischen Schlammausbrüchen begleitet. Ich habe die Gebilde dieser Ausbrüche am Vulkan Pichincha, wo sie stattfanden, unmittelbar nach dem Ereigniss genau untersucht, in der weichen andesitischen Masse aber keine Spur von Fischen gefunden. Bei wirklichen vulkanischen Feuereruptionen können Fischauswürfe aus dem Krater nicht stattfinden. Sie würden, wenn das Vorkommen solcher Fische in der hohen Temperatur des vulkanischen Heerdes thätiger Feuerberge überhaupt möglich wäre, durch die Gewalt der Dampfexplosionen zu einem Brei zermalmt, gänzlich zerstört und unter den Auswürflingen sicher nicht mehr als organische Wesen erkannt werden. Unter den Eruptionsprodukten des Cotopaxi, der sich zur Zeit meines dortigen Aufenthaltes in starker Thätigkeit befand, bemerkte ich keine Spur von Fischen, und bei den Indianern der Gegend war jede Erinnerung von Fischauswürfen erloschen.

Das Vorkommen der *Prenadillen* in den unterirdischen Höhlen und Wasserbecken selbst der ausgebrannten Vulkane ist überhaupt nur Hypothese, keine Gewissheit. Unterirdisch lebende Höhlenfische, wie der in den Gewässern der Mammuthhöhle in Kentucky (Nordamerika) vorkommende *Amblyopsis spelaeus*, haben eine Hautbedeckung über den kleinen Augen, sind also wirklich blind, was die *Prenadilla* nicht sind.[1]) Humboldt beruft sich zwar zur Unterstützung seiner Hypothese des unterirdischen Aufenthalts der *Prenadillen* auf eine Mittheilung des Corregidor von Ibarra, die folgendermassen lautet: „dass die *Prenadillen* im Innern des Berges Imbabura leben, erkennt man daran, dass bei dem Dorf San Pablo die Indianer sie in einem Bache fangen, da wo er aus

1) Die kleinen Fische aus der Familie der *Cyprinoiden*, welche in den artesischen Brunnen der Sahara aus den Tiefen des Erdinnern vom Wasserstrahl emporgerissen werden, sind allerdings nicht blind. Es ist aber zu vermuthen, dass die unterirdischen Wasserbecken dort mit Tagwassern in Verbindung stehen.

dem Felsen ausbricht.“ [1]) Diese Mittheilung scheint mir jedoch keineswegs ein Beweis für das unterirdische Vorkommen der Fische. Ich verweilte in Begleitung des Herrn Valdivieso von Quito mehrere Tage in San Pablo am Fusse des Imbabura und habe den erwähnten Bach bis zu seiner Quelle untersucht. Eine mit demselben communicirende Höhle konnte ich weder finden, noch habe ich von deren Existenz gehört. Der Bach, der in beträchtlicher Höhe am Vulkan entspringt, ergiesst sich in den See von San Pablo, der voll von zahllosen *Prenadillen* ist. Der kleine Fisch, den die Natur, wie erwähnt, mit Stachelflossen wie zum Klettern versehen hat, kann vom See aufwärts selbst über ziemlich schroffe Stellen des Baches mit Leichtigkeit bis zu dessen Quelle gelangen.

Humboldt selbst hat sich die Fragen gestellt: wie es möglich, dass diese Fische in der hohen Temperatur der unterirdischen Wasser von thätigen Feuerbergen leben können? Wie es möglich, dass so weiche und zarte Geschöpfe bei der furchtbaren Gewalt, mit welcher die heissen Dämpfe glühende Schlacken einige tausend Fuss über den Krater emporschleudern, nicht völlig zerstört würden? Mit diesen Einwürfen scheint mir Humboldt seine eigenen Mittheilungen von Fischauswürfen als begleitende Erscheinungen wirklicher Eruptionen, die er nach der vorhandenen Sage nacherzählt und nicht selbst beobachtet hat, hinreichend widerlegt zu haben.

Boussingault hat bei Uebersendung einiger *Prenadillen* an Valenciennes zwar die alte Sage von den Fischauswürfen des Cotopaxi wiederholt, ohne jedoch während seines Besuchs an diesem Feuerberg die Erscheinung selbst gesehen, oder näheres darüber von lebenden Augenzeugen gehört zu haben. In den verschiedenen wissenschaftlichen Aufsätzen, welche dieser berühmte Physiker als Ergebnisse seines mehrjährigen Aufenthalts in den südamerikanischen Anden publicirte, hat er sich über die angeblichen Fischeruptionen der Vulkane von Quito niemals bestimmt ausgesprochen.

A. v. Humboldt hat den dürftigen historischen Documenten über dieses Phänomen offenbar mehr Werth beigelegt, als sie verdienen. Die spanischen Creolen sind, ebenso wie die Cholos und Indianer, stets zu

1) A. v. Humboldt „Beobachtungen aus der Zoologie“ S. 47.

Erdichtungen und Uebertreibungen geneigt, besonders wenn es sich von aussergewöhnlichen Naturereignissen handelt. Auffallend ist es immerhin, dass der gelehrte französische Akademiker La Condamine, welcher 6 Jahre (1736—1742) in den Umgebungen der Vulkane von Quito mit wissenschaftlichen Arbeiten verweilte, bei seinen Bemerkungen über den Cotopaxi, Sangay, Tunguragua etc. mit keiner Sylbe ihrer Fischeruptionen erwähnt, was er gewiss nicht unterlassen haben würde, wenn er davon gehört hätte.

Don Antonio Ulloa, der mit ihm eine Reihe geodätischer Arbeiten dort ausführte, erwähnt in seinem Capitel über die Fische zwar das Vorkommen der *Prenadilla* in den Gebirgsbächen von Quito, sagt aber nichts von einem Auswurfe derselben durch die Vulkane.[1])

Pater Velasco in seiner „historia del Reino de Quito" erwähnt einzig nur der Fischauswürfe des Vulkans Imbabura, der auch, sowie die ganze Provinz, seinen Namen davon hat.[2]) Derselbe Verfasser, der es übrigens mit der Wahrheit nicht immer sehr genau nimmt, und dessen Angaben kein volles Vertrauen verdienen, versichert sogar: er selbst sei bei einem dieser Fischauswürfe auf halber Höhe des Berges in Gefahr gewesen, durch den Gestank der ausgeworfenen Fische zu ersticken.[3]) Velasco bezeichnet aber weder das Jahr, wo er diese Erscheinung miterlebte, noch beschreibt er dieselbe in umständlicher klarer Weise, was er sicher gethan haben würde, wenn er wirklich Augenzeuge derselben gewesen, und sie nicht blos nach Hörensagen wiederholt hätte.

Manuel Villavicencio bemerkt in seiner „Geografia" ebenso wie P. Velasco ausdrücklich: dass der Vulkan Imbabura stets nur wässerige Eruptionen gehabt habe, und dass die Fischauswürfe entweder aus unterirdischen Höhlenwassern, oder möglicherweise auch aus den zu Tag gehenden Gewässern der Schluchten des Berges gekommen seien.[4])

Zum Schluss dieser Abhandlung wollte ich eine übersichtliche Darstellung der geographischen Vertheilung der Süsswasserfische Amerika's nebst einer kurzen Charakteristik der einzelnen ichthyologischen Reiche

---

1) Antonio de Ulloa: noticias americanas. Ent IX sobre los Pescados.

2) Imbabura „Fischmutter." Imba werden im dortigen Qquichuadialekt die *Prenadillas* genannt. Bura heisst Mutter. S. P. Velasco historia natural del Reino de Quito p. 11.

3) Ibid. §. 2 Montes y volcanes S. 11.

4) Manuel Villavicencio: Geografia de la Republica del Ecuador. p. 57.

dieses Welttheils vom hohen Norden der arktischen Zone bis zur Südspitze Patagoniens beifügen. Indem ich jedoch die ichthyologische Literatur, soweit ich solche in der hiesigen Staatsbibliothek vorfand, eingehend studierte und verglich, fand ich die materiellen Schwierigkeiten theils wegen der Unvollständigkeit der Untersuchungen in weiten Ländergebieten, theils wegen der Lückenhaftigkeit der hier vorhandenen Literatur so gross, dass ich diese Arbeit auf eine spätere Zeit verschieben muss. Herr Professor Kner in Wien hatte die besondere Güte, eine Reihe von Fragen, welche ich über dieses Thema an ihn richtete, ausführlich zu beantworten, wofür ich ihm hiemit meinen wärmsten Dank ausdrücke. Die schätzbaren Mittheilungen dieses kenntnissreichen Forschers werde ich in einer spätern Abhandlung benützen. Hier gebe ich zum Schluss nur noch einige Bemerkungen über die bisherigen Untersuchungen in Amerika, und über die dort noch vorhandenen geographischen Lücken in der Naturgeschichte der Fische.

In Nordamerika zeigt sich die grösste geographische Lücke in der Kenntniss der Süsswasserfauna nördlich vom 54^{0} N. B. bis zu den Küsten des Eismeeres. Die Fische des grossen Sklavensees, des Bärensees und des Mackenziestromes sind noch völlig unbekannt. Ebenso wenig wissen wir über die Fauna der Flüsse im russischen Nordamerika, und in dem zum weiten Ländergebiet des brittischen Amerika gehörigen Caledonia westlich von der Kette der Rocky Mountains.

Die Süsswasserfauna des östlichen Theils von Nordamerika, südlich vom 50. Parallel, ist verhältnissmässig gut erforscht. Indessen ist uns kein nordamerikanisches Fischwerk bekannt, welches hinsichtlich der Gründlichkeit, Schärfe der Beobachtung und kritischen Sichtung der aufgestellten Arten dem vortrefflichen Werk C. Th. E. v. Siebold's: „Die Süsswasserfische von Mitteleuropa" an die Seite zu stellen wäre. Auch in Bezug auf die Lebensweise der Fische hat kein amerikanischer Ichthyolog einen gleichen Reichthum an Beobachtungen geliefert. Es wäre namentlich zu wünschen, dass die amerikanischen Werke uns eine ähnliche tabellarische Uebersicht der geographischen Verbreitung der Süsswasserfische geben würden wie Siebold's Buch.

Um die nähere Kenntniss der Fische in den beiden grossen Flussgebieten des Mississippi und des Sanct Lorenzstromes, sowie der vier

grossen zusammenhängenden Binnenseen, haben sich besonders Mitchill, Lesueur, de Kay, Smith, Storer, de la Pilay, Richardson, Gill, Girard, Agassiz anerkennungswerthe Verdienste erworben.[1]) Der letztgenannte Forscher, welcher die Fische Amerika's und Europa's gleich gründlich untersuchte, hat den wichtigen Ausspruch gethan: dass Amerika und Europa, trotz der grossen Aehnlichkeit in den meisten generischen Formen, doch nicht eine identische Species von Süsswasserfischen gemeinsam besitzen. Diese Thatsache beweist, dass die Trennung Amerika's und Europa's, für deren früheren Zusammenhang manche gewichtige geologische Gründe sprechen, jedenfalls älter ist, als die Entstehung der gegenwärtigen Artenformen. Die wenigen Säugethiere, Vögel und Insekten, welche Nordamerika mit Europa gemein hat, sind als eingewanderte Arten zu betrachten.

Viel weniger explorirt als Canada und der östliche Theil der Vereinigten Staaten hinsichtlich der Süsswasserfauna ist Californien, welches ganz verschiedene Species, zum Theil andere Genera und selbst eine eigenthümliche Familie von Flussfischen besitzt.

Die Kenntniss der Fische Nordamerika's reicht südlich nicht über Florida und Texas, also nicht über 26° N. B. hinaus. Die Fischarten des Rio Grande del Norte sind noch ebenso wenig bekannt, wie die in den Gebirgs- und Küstenflüssen von Ost- und Westmexiko vorkommenden Arten. In Mocigno's Werk sind nur Seefische von der mexikanischen Golfküste beschrieben und abgebildet. Die in Aussicht stehende Untersuchung der ichthyologischen Sammlungen des Dr. Saussure aus Mexiko durch Professor Kner dürfte daher eine sehr wesentliche Lücke in der Ichthyologie Amerika's ausfüllen. Mexiko ist für die geographische Verbreitung der Süsswasserfische von hoher Wichtigkeit; denn dort ist die äusserste nördliche Grenze ausgezeichneter tropischer Formen wie die der Familien der *Characinen* und *Loricaten,* sowie die südliche Grenze

---

1) Es wären ausser den Genannten noch manche Andere, besonders reisende Naturforscher und Sammler zu nennen, welche sich um die Ichthyologie Nordamerika's verdient gemacht haben. Ich erwähne hier nur die hervorragendsten Namen. Leider ist es mir bis jetzt noch nicht gelungen, eine vollständige Einsicht in die ganze ichthyologische Literatur Amerika's zu gewinnen, welche, wie gesagt, sehr zerstreut und in der Staatsbibliothek Münchens nur fragmentarisch vorhanden ist.

der *Esocinen, Cypriniden* und der eigentlichen *Salmoneer* mit Wahrscheinlichkeit zu finden.

Von den Antillen ist die Fischfauna der Insel Cuba durch Gundlach's Sammlungen, Parra's und Poey's descriptive Beiträge bekannter geworden. Auch die Süsswasserfauna der besonders an Weichthieren reichen Insel Jamaica ist durch brittische Sammler ziemlich gut bekannt. Die Ichthyologie von Hayti und den übrigen westindischen Inseln ist dagegen noch sehr unzureichend erforscht. Seit den älteren Fischsammlungen von Ricord auf San Domingo, von Leford und Achard in Martinique und Guadeloupe und von dem unglücklichen französischen Reisenden Pley in Portorico ist von dort nur wenig zu unserer Kunde gekommen.

Aus Guatemala hat Günther eine kleine Anzahl neuer Fischarten beschrieben. Ueber die Süsswasserfauna von Honduras, San Salvador, Nicaragua und Costarica wissen wir fast nichts. Die von mir dort während der Jahre 1853 und 1854 gesammelten Fische sind theils durch Mangel an gutem Weingeist verdorben, theils bei dem Einsturz des von mir bewohnten Hauses durch das Erdbeben vom 16. April 1854, welches die Hauptstadt San Salvador gänzlich zerstörte, mit vielen anderen gesammelten naturhistorischen Gegenständen zu Grund gegangen.[1]) Die vorhergehende Abhandlung über die Panamafische bildet daher den einzigen wesentlichen Beitrag zur Kenntniss der Süsswasserfauna Centralamerika's.

Südamerika vom 11^0 N. B. (Mündung des Magdalenenflusses) bis 35^0 S. B. (Mündung des Rio de la Plata) ist wenigstens in seinen östlichen Theilen, wo die grössten und fischreichsten Flussgebiete der Welt auftreten, viel besser bekannt als Mittelamerika. Um die Erforschung der dortigen Süsswasserfaunen haben sich ziemlich viele unternehmende Reisende besonders dadurch verdient gemacht, dass sie, nicht ohne grosse Mühe und Opfer, ein bedeutendes Sammelmaterial für die

---

1) Ein Theil meiner Sammlungen, welche ich im Landhause des preussischen Viceconsuls Kronmeier aufbewahrt hatte, ist zwar dem Ruin entgangen, konnte damals aber wegen gänzlichen Mangels an Transportmitteln nicht nach dem stillen Ocean gebracht werden, wo ich nach der Katastrophe noch einen Monat in der Hacienda des Herrn Walter Bogen am Wechselfieber leidend verweilte. Die Stadt San Salvador war nicht nur Ruine, sondern auch eine von der Bevölkerung ganz verlassene Einöde geworden.

grösseren ichthyologischen Werke lieferten. Ich erwähne nur die Sammlungen von Dr. Schott im Atratogebiet, von Boussingault und Humboldt im Magdalenenfluss, die sehr interssante ichthyologische Ausbeute der Gebrüder Schomburgk in Guiana, das bedeutende Material der französischen Sammler Richard, Leblond, Poiteau, Leschenault und Doumerc in der französischen Colonie Cayenne, die überaus reichhaltigen Sammlungen der berühmten Reiseforscher Spix,[1]) Martius, Delalande, Prinz von Neu-Wied, Auguste Saint Hilaire, Natterer im Stromgebiet des Amazonas und in anderen Flüssen Brasiliens, d'Orbigny's und Burmeister's zahlreiche Untersuchungen im Rio de la Plata und Nebenflüssen u. s. w. Die neuen Arten, welche von diesen und anderen älteren und neueren Reisenden in Südamerika entdeckt wurden, sind theils in den Anhängen der Reisewerke, theils in verschiedenen ichthyologischen Werken und Abhandlungen beschrieben.

Südlich von der Mündung des Rio de la Plata hat die amerikanische Ichthyologie nur wenige sporadische Mittheilungen aufzuweisen. Von Patagonien kennt man nur die Küsten und Flussmündungen. Das ganze unermessliche patagonische Binnenland, welches durch 13 Parallelkreise und 10 Meridiane zwischen beiden Oceanen sich ausdehnt, ist in naturgeschichtlicher Beziehung noch „unbekanntes Land.“

Die Süsswasserfauna der höchsten Andesregionen, von Neu-Granada, Ecuador, Peru, Bolivia, ist durch Humboldt, Boussingault und besonders durch Pentland näher bekannt geworden. Sie ist überaus arm an Fischarten. Die sonderbaren Gattungen *Arges* und *Orestias,* welche dieser Region ganz eigenthümlich angehören, sind besonders von Pentland in den höchsten Seen und Flüssen Bolivias durch Entdeckung ausgezeichneter Arten bereichert worden.

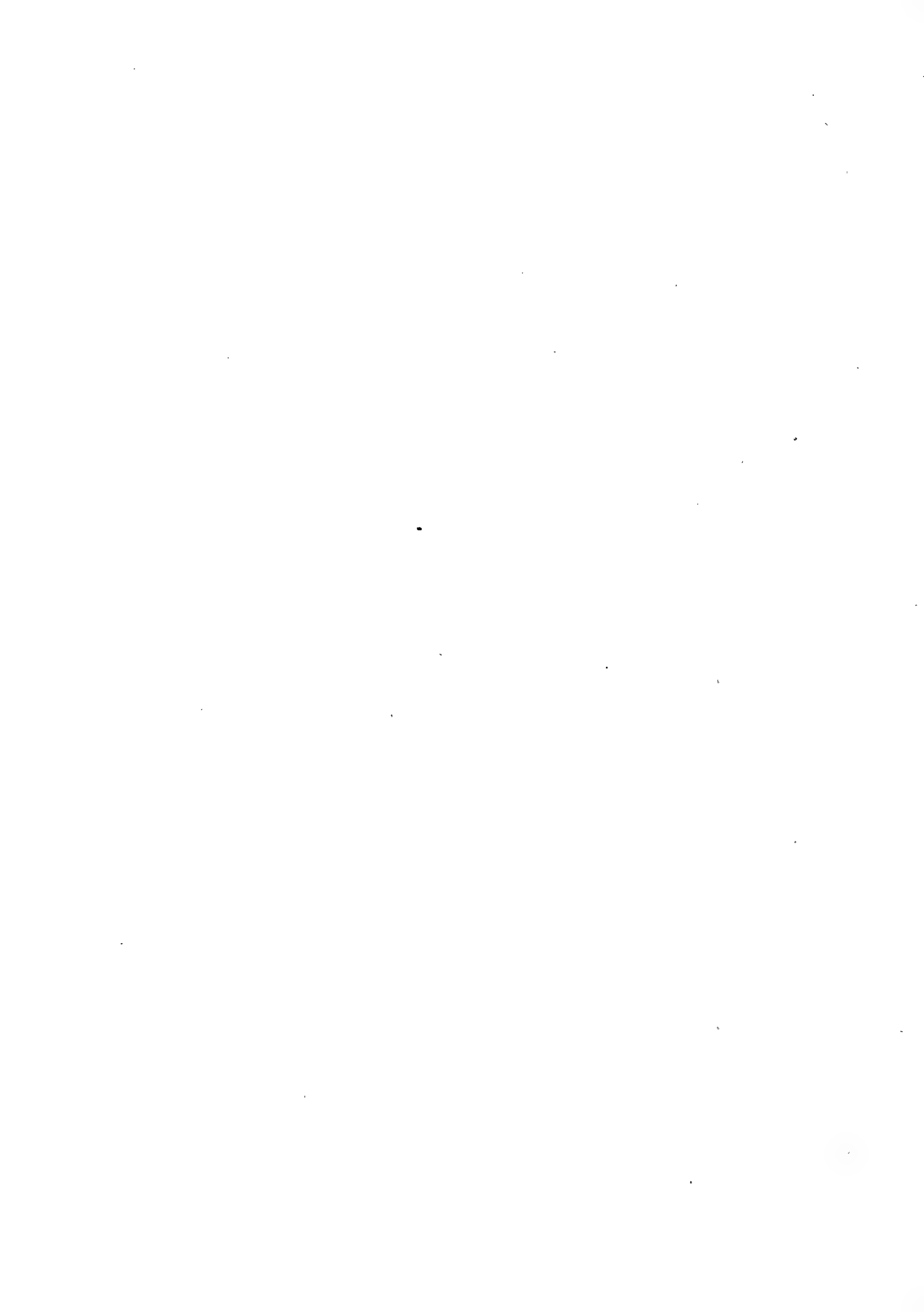
Eine weite geographische Lücke in der Kenntniss der Süsswasserfische bietet der westliche Theil Neu-Granadas vom 2° bis 7° N. B. Ob Dr. Schott bei Begleitung der letzten nordamerikanischen Expedition seine Untersuchungen auf die in den stillen Ocean mündenden Flüsse

1) Cuvier hat in seiner „histoire d'ichtyologie“ p. 239 mit besonderer Anerkennung die Verdienste von Spix um die Förderung der Naturgeschichte der Fische hervorgehoben, sowohl durch die Entdeckung vieler neuer Arten, als auch durch die in seiner „Cephalogenesis“ (München 1815) niedergelegten scharfsinnigen Ansichten über den anatomischen Bau der Fischköpfe.

der Provinz Choco ausgedehnt hat, ist mir nicht bekannt. Südlich vom zweiten Parallel bilden die wenigen Arten, welche von meinen grösstentheils verdorbenen Sammlungen aus der heissen Region gerettet wurden, die einzigen Anhaltspunkte zur ichthyologischen Kenntniss jener ungesunden Gegenden. Tschudi's Fischsammlungen in Peru sind sämmtlich zu Grunde gegangen. Poeppig hat, so viel mir bekannt, von dort keine Fische mitgebracht. Ueber die Süsswasserfische Peru's ist mit Ausnahme einer Abhandlung von Quichenot in der Revue zoologique 1847 und der im grossen Reisewerk von Castelnau beschriebenen Fischarten nichts zu unserer Kenntniss gekommen. Die westlichen Staaten Südamerika's vom 3—26° S. B. bieten daher in dieser Beziehung noch sehr beträchtliche Lücken dar.

Chile's Süsswasserfauna ist nur durch Claude Gay's verdienstvolles Werk näher bekannt geworden. Seine umfassenden naturhistorischen Untersuchungen gehen jedoch südlich nicht über den 43° S. B. hinaus. Alle Gebirgsflüsse, welche von da bis zur Magellanstrasse aus den Cordilleren herab nach kurzem Lauf in den stillen Ocean fallen, sind in hydrographischer wie in zoologischer Hinsicht noch gänzlich unerforscht.

Ein allgemeines vergleichendes Gemälde der geographischen Vertheilung der Fische in den Meeren und süssen Gewässern unserer Erde fehlt noch. Dasselbe würde ungeachtet der noch sehr fragmentarischen Kenntniss der Ichthyologie in sehr weiten Länderstrecken, wie auch Bronn in seiner „allgemeinen Zoologie“ bemerkt, eine zwar schwierige, aber für die Thiergeographie höchst wünschenswerthe und gewiss dankbare Aufgabe sein.



Neue
Beobachtungen zur Entwicklungsgeschichte
des
Meerschweinchens

von

Prof. Dr. **Th. L. W. Bischoff.**

Mit vier Tafeln Abbildungen.

Neue

Beobachtungen zur Entwicklungsgeschichte

des

Meerschweinchens

von

Prof. Dr. Bischoff.

Im Jahre 1862 erschienen als Separat-Abdruck aus den Abhandlungen der k. Akademie der Wissenschaften zu Berlin „Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Meerschweinchens von C. B. Reichert", 216 Seiten 4⁰ mit 8 Kupfertafeln.

Da diese „Beiträge" vorzüglich gegen die Angaben meiner zehn Jahre früher erschienenen Entwicklungsgeschichte des Meerschweinchens gerichtet sind, so hat vielleicht Mancher erwartet, dass ich mich bereits längst über diese Berichtigungen geäussert haben würde, und mein Stillschweigen ist wahrscheinlich wesentlich als Zugeständniss betrachtet worden.

Indessen war ich zu jener Zeit mit anderen Arbeiten beschäftigt, auch fehlte es mir lange Zeit hier an Meerschweinchen und ich schwieg, weil ich nicht ohne erneute objektive Prüfung die Sache besprechen wollte. War es doch sehr wahrscheinlich, dass der zweite Beobachter, dem ich wenigstens den Weg gezeigt hatte, in vielen Punkten glück-

licher und richtiger gesehen hatte als ich, so wie ich mich wieder seiner Leuchte bedienen wollte, um meinen früher eingeschlagenen Weg dadurch zu erhellen.

Ausserdem erwartete ich fernere Mittheilungen von C. B. Reichert erscheinen zu sehen; denn diese „Erste Abtheilung“ reicht in der That nur bis zum 13. Tage der Entwicklung des Eies, bis zum Auftreten des Embryo, nach welchem doch ein grosser und wesentlicher Theil der Eigenthümlichkeit des Entwicklungsganges des Meerschweinchen-Eies erst seinen Ausdruck und seine Erklärung findet.

Unterdessen konnte ich mir wieder eine Meerschweinchenzucht anlegen, und habe so im Laufe des letzten Jahres durch Untersuchung von einigen dreissig Thieren während der ersten 14 Tage der Trächtigkeit die Möglichkeit gefunden, C. B. Reicherts und meine früheren Angaben auf's Neue objektiv zu prüfen. Ich bin mir bewusst, dabei mit dem besten Willen verfahren zu sein. Konnte und kann mir doch nur daran gelegen sein, eine scheinbare Anomalie in dem Entwicklungsgange der Säugethier-, ja so weit wir sie kennen, selbst der Wirbelthier-Eier überhaupt wo möglich aus dem Wege geräumt zu sehen. Ich hatte diese Anomalie nicht ausgedacht und erfunden, sie hatte sich mir wider Willen aufgedrängt, und kein Vorurtheil oder Liebling der Phantasie hatte mein Urtheil dabei bestochen.

Desshalb kann ich auch unbefangen sagen, dass ich über mehrere Punkte von C. B. Reichert gerne Belehrung angenommen und empfangen habe, und gerade diese sind es, die mich vorzüglich bestimmen, noch einmal das Wort zu ergreifen. Denn diese Punkte, in welchen wir einig sind, werden wohl als gesichertes wissenschaftliches Material betrachtet werden können, während die bestehenbleibenden Differenzen fortfahren werden unsere Leser zu nöthigen, zwischen unseren Personen zu entscheiden, bis ein dritter oder vierter selbstständiger Beobachter den Auschlag gibt.

Leider sind diese Differenzpunkte die wesentlicheren und zahlreicheren geblieben. Ich habe mich nicht überzeugen können, dass C. B. Reichert bei seinen Widersprüchen gegen mich in seinen Angaben und Folgerungen objektiv geblieben ist. Vielmehr glaube ich mich überzeugt zu haben, dass die Neigung zum Widerspruch vorherrschend war,

und dass die Liebe zu seiner Theorie ihn veranlasst hat, Verschiedenheiten in dem Entwicklungsgange des Meerschweinchen-Eies zu läugnen oder zu übersehen, welche faktisch vorhanden sind, und auch von ihm nicht beseitigt werden konnten.

Es liegt in der Natur der Sache, dass meine Darstellung die Form einer Anti-Kritik der Reichert'schen Ausstellungen meiner früheren Arbeit annehmen muss, und folge ich dabei eben diesen Ausstellungen, wie sie von ihrem Autor erhoben worden sind.

Abgesehen von der Einleitung, welche der Aufzählung meiner unglaubwürdigen Angaben über die Entwicklung des Meerschweinchen-Eies gewidmet ist, ist dann der erste Widerspruch, den C. B. Reichert mir angedeihen lässt, dass man ein völlig reifes zum Austritte aus dem Eierstocke bereites Säugethier-Ei an einem sogenannt strahligen Discus, d. h. an der Umwandlung der das Ei in dem Graaf'schen Follikel umhüllenden runden Zellen (die ich aber jetzt nicht mehr Zellen, sondern Protoplasten nenne, weil sie keine häutige Hülle besitzen) in spindelförmige erkennen könne. Zwar läugnet Reichert nicht vollkommen die Richtigkeit meiner Aussage, dass der Discus eines völlig reifen Eies ein eigenthümliches Ansehen habe, allein er bemüht sich, sehr ausführlich den Beweis zu führen, dass dieses nicht von der erwähnten Metamorphose jener Protoplasten herrühre, sondern der strahlige Discus reifer Eier ein „optischer Betrug“ sei, und behauptet anderer Seits, dass dieses Ansehen auch bei dem Discus nicht ganz reifer Eier beobachtet werde, daher „die Verwerthung des Strahlenkranzes als Zeichen reifer Eichen ihre Beschränkung erleide“. Allein gerade aus letzterem Grunde muss ich auf meiner früheren Aussage beharren, welche sich mir auf's Neue durch Beobachtung der Eierstöcke brünstiger Fischottern, Marder und Füchse immer wieder bestätigt hat. Ich habe mehrere dieser Fälle benutzt, um die Einwürfe Reicherts gegen meine Erklärung des eigenthümlichen Ansehens solch ganz reifer Eier zu prüfen, und habe Andere und mich auf's Neue überzeugt, dass ausser der vollsaftigeren Beschaffenheit der Protoplasten des Discus, dieselben entschieden spindelförmig gestaltet sind, und dieses Ansehen keineswegs durch Zerren oder Druck

veranlasst ist. Es mag sein, dass man durch solche Einflüsse die verschiedensten Formen hervorbringen kann, eben weil diese Protoplasten keine mit Membranen umgebenen Zellen sind; allein ich habe die Eier sehr vorsichtig mit scharfen und feinen Nadeln unter der Loupe so behandelt, dass neben solchen Kunstprodukten ein guter Theil dieser Gebilde unverzerrt auf und an der Zona sitzen blieb, und man dabei ihre spindelförmige Gestalt ganz intact erkennen konnte.

Ich halte also sowohl das Ansehen als auch die Erklärung des strahligen Discus reifer Säugethiere-Eier gegen die Einwürfe C. B. Reicherts fest.

Von geringerer Bedeutung ist die von der meinigen abweichende Angabe Reicherts, dass das Bersten eines Graaf'schen Follikels bei dem Meerschweinchen in der Regel, unter 40 Fällen 30mal, mit einem Blutaustritt begleitet sei. Denn da er diese Behauptung auf ganz kleine nur mit der Loupe oder selbst nur mit dem Miskroskope wahrnehmbare Häufchen von Blutkörperchen beschränkt, so habe ich keine Veranlassung ihr zu widersprechen. Meine gegentheilige Aussage gilt für einen Bluterguss und eine Erfüllung des geplatzten Graaf'schen Bläschens mit einem Blut-Extravasate, wie sich dasselbe an dem Eierstocke des Menschen und des Schweines als Regel bildet. Dieses findet sich, wie ich auch schon gegen Pflüger hervorgehoben habe, bei keinem der sonst von mir untersuchten Thiere; bei Kaninchen nur zuweilen bei ein und dem andern Follikel, ist aber bei Jenen Norm und keine Folge mechanischer Unbilden.

Ebenfalls ohne Bedeutung, aber eine merkwürdige Neigung zum Widerspruch constatirend, ist eine Aeusserung C. B. Reicherts p. 112: dass die Kaninchenweibchen den Bock nicht früher zulassen, bis die Brunst eingetreten, d. h. die Zeit, in welcher „nicht etwa, wie Bischoff angibt, die jetzt erst heranreifenden, sondern bereits reifen Eichen ausgestossen werden". Ich möchte doch wohl wissen, wo ich gesagt hätte, dass die Zeit der Brunst nur die der heranreifenden und nicht auch die der bereits reifen Eier sei? und ebenso möchte ich wohl wissen, wie Reichert die Zeit der heranreifenden und die der bereits reifen Eier so scharf von einander unterscheiden und trennen will, dass er nur letztere die Zeit der Brunst nennen könnte? Dagegen wollte ich wohl,

dass C. B. Reichert seinen Ausspruch: „dass es nicht abzuläugnen sei, dass die Begattung auf die Zeit des Berstens der Follikel einwirke“, besser begründet hätte, als durch die blosse Redensart, dass dieses Bersten von vermehrtem Zudrange des Blutes zu dem Follikel, und dieser Zudrang von den aufregenden Wirkungen der Begattung auf das Mutterthier abhängig sei. Diese Redensarten hört man sehr häufig, und wahrscheinlich hat sie Reichert von Professor Eichstedt in Greifswald aufgenommen, welcher der beredetste Vertreter dieser Ansicht ist. Ich würde sie wie bisher keiner Beachtung zur Widerlegung als bedürftig erachten, weil sie unlogisch und unwissenschaftlich ist, wenn ich nicht allerdings zu meiner Verwunderung eine ähnliche Aeusserung von einem unserer scharfsinnigsten Naturforscher gerade auf dem Gebiete der Entwicklung, K. E. v. Baer, in seiner vor Kurzem erschienenen Selbstbiographie p. 437 gefunden hätte. Daher mag Folgendes zur Erörterung dieses Einwurfes, dass die Begattung oder auch nur die Gegenwart des Männchens einen Einfluss auf die Reifung und Ablösung eines Eies aus dem Eierstocke ausübe, dienen.

Die Thatsachen, welche die Beobachtung nicht nur bei den Thieren mit äusserlicher, sondern auch mit innerer Befruchtung zum Beweise des Satzes liefert, dass die Eier in den weiblichen Organismen und Organen ohne alle Gegenwart und Mitwirkung des Männchens, sei es bei der Begattung oder in irgend einer andern Weise allmählig reifen, und endlich ihre Bildungsstätte verlassen und ausgesondert werden, sind so zahlreich, so über alle Abtheilungen und Arten der Thiere verbreitet, mit solcher Evidenz und Sicherheit dargethan, dass an der Allgemeinheit, d. h. an der Gesetzlichkeit dieses Vorganges gar nicht gezweifelt werden kann, ja auch selbst von Denjenigen, die dennoch an diesem Gesetze mäklen zu sollen glauben, wirklich nicht gezweifelt wird. Sie meinen nur, es gäbe doch auch noch Erscheinungen, welche zeigen, dass die Männchen und die Begattung auch einen Einfluss darauf ausüben. Wenn dieser Einwurf so gehalten wird, dass er zugesteht, die Ercheinung an und für sich ist vollkommen unabhängig von dem Männchen, dieses aber kann doch förderlich darauf einwirken, so wird dadurch nicht mehr gesagt, als wenn man sagen würde, eine gute Ernährung, günstige Verhältnisse der Temperatur und des Klimas haben ebenfalls einen Einfluss auf die Reifung und Loslösung der Eier, und

diese vielleicht einen noch grösseren als die Gegenwart des Männchens und die Paarung. Und wirklich steht auch gar Nichts entgegen, dem Männchen in diesem Sinne einen Einfluss einzuräumen. Denn es ist gewiss und bekannt, dass der Gesammtcharakter und Habitus des weiblichen Organismus sich erst dann vollkommen ausbildet, wenn derselbe den ganzen Kreis der geschlechtlichen Funktionen durchlaufen hat, daher möglicher und höchstwahrscheinlicher Weise der weibliche Eierstock erst dann das volle Maass seiner individuellen Thätigkeit entwickelt, wenn auch der männliche Einfluss auf die weibliche Individualität, namentlich durch die Begattung, sich geltend gemacht hat. Allein dieser Einfluss enthält, wie Erfahrung und Experiment gezeigt haben, keine nothwendige Bedingung zur Erfüllung der gesetzmässigen Funktion des Eierstocks, er ist also nicht wesentlich, kann und sollte daher nie zur Anzweifelung dieses Gesetzes benutzt werden.

Ich kann in diesem Verfahren nur noch den Ueberrest der alten falschen Lehre sehen, dass die Begattung die Reifung und Loslösung der Eier bedinge, von welcher sich namentlich Diejenigen nicht lossagen können, welche in den den Zeugungsakt begleitenden Empfindungen und Gefühlen noch ein Hauptmoment desselben erblicken. Diese die Zeugung sichernden Gefühle sind freilich für Thiere und die grosse Zahl der Menschen die Hauptsache bei derselben. Der wissenschaftliche Naturforscher aber erkennt in ihnen nur einen Nebenumstand, freilich sehr wesentlich und nothwendig, um die eigentlichen Bedingungen und Gesetze der Zeugung zur Wirksamkeit zu bringen, allein letztere vollziehen sich im gegebenen Falle auch ohne jene Empfindungen und Gefühle und sind also im Sinne der Wissenschaft Nebensache. Es ist die Aufgabe und Sache des Naturforschers, diese Dinge auseinander zu halten, die der Laie und Ungebildete durcheinander wirft. Nie und in keinem Falle würden wir je zur Einsicht und Aufstellung eines Naturgesetzes kommen, wenn wir nicht die nothwendigen und die nur mitwirkenden Ursachen einer Erscheinung von einander zu unterscheiden und verschieden zu würdigen lernten; denn es wird wohl kaum irgend eine auffallendere und allgemeiner wirksame Naturerscheinung geben, die nur allein von einer einzigen Ursache ausschliesslich hervorgebracht würde.

Fragen wir uns, was die Erkenntniss des hier in Rede stehenden, die Zeugung beherrschenden Gesetzes der selbständigen Entwicklung und Loslösung des weiblichen Eies so viele Jahrhunderte verhindert und verzögert hat, so ist dieses offenbar der Mangel wissenschaftlicher Methode bei der organischen Naturforschung, den ich im Vorstehenden auch bei dem gegen das Gesetz der spontanen Evolution erhobenen Einwurf rüge; denn an den hinreichenden Thatsachen zur Erkenntniss des Gesetzes, hat es eigentlich schon seit lange nicht gefehlt. Aber die Befangenheit in die Nebensachen, der ausschliessliche Blick auf die etwas verwickelten Verhältnisse bei den Säugethieren und Menschen, machte diese Erkenntniss des Gesetzes unmöglich, bis auch hier die entscheidenden Thatsachen der Beobachtung durch meine Versuche geliefert wurden. Jetzt, nachdem es durch dieselben ganz entscheidend erwiesen ist, dass in den verschiedensten Ordnungen der Säugethiere die Brunst, die Reifung und Loslösung der Eier eintritt, ohne dass das Männchen dabei irgendwie concurrirt, nachdem ferner die anatomische Uebereinstimmung der Brunst mit der Menstruation des Weibes auf das vollständigste dargethan ist, kann man es nur als einen ganz unwissenschaftlichen Anachronismus bezeichnen, wenn Jemand Thatsachen über den Einfluss der Begattung auf die Ovulation beibringen will, um deren Spontaneität zu bezweifeln und zu beeinträchtigen.

Wenn wir wissen, dass bei den weiblichen T h i e r e n der Reifungs- und meistens auch der Lösungsprozess der Eier aus dem Eierstock der Begattung v o r h e r g e h t, so ist von selbst klar, dass letztere nicht die Ursache des ersteren sein kann. Bei dem M e n s c h e n könnte die Unabhängigkeit der Begattung von jenem Reifungs- und Lösungsprozess der Eier möglicher Weise einen Einfluss auf jene Vorgänge im Eierstock ausüben, da sie ihnen vorhergehen kann und oft vorhergeht. Allein grade hier hat die Erfahrung Jahrtausende und Jahrhunderte vor jeder Einsicht und wissenschaftlichen Erkenntniss in die betreffenden Vorgänge gelehrt, dass die Begattung k e i n e n Einfluss auf die Vorgänge im Eierstock ausübt, da die Menstruation, welche diese Vorgänge anzeigt, im Grossen und Ganzen, wenn durch die Begattung keine Befruchtung herbeigeführt wird, ihren Typus unverändert beibehält, mag die Begattung erfolgen oder nicht. Es heisst hier den Wald vor lauter

Bäumen nicht sehen, wenn man vereinzelte Thatsachen eines Einflusses des Coitus oder geschlechtlicher Aufregung überhaupt auf die Menstruation, als Gegenbeweise beibringen will. Derselbe kann indirekt sehr wohl zuweilen vorhanden sein und zugegeben werden, während die Gesetzmässigkeit der Menstruation und spontanen Ovulation davon ganz unabhängig besteht.

Ebenso verhält es sich aber auch mit der näheren Beschränkung des Einwurfes gegen das Gesetz der spontanen Ovulation auf die Behauptung, dass die Begattung das Platzen des Follikels bei den Säugethieren bedinge oder befördere, ein Einwurf, auf den vorzugsweise Eischstedts und Reicherts Einreden zurücklaufen. Auch hier ist es von mir bei Hunden, Kaninchen, Meerschweinchen, Ratten, Schafen und Schweinen experimentell bewiesen und kann an den Eierstöcken von Kühen, welche das ganze Jahr hindurch geschlachtet werden, leicht constatirt werden, dass die Follikel platzen und gelbe Körper sich bilden, ohne dass die Begattung erfolgt ist. Es ist also ganz gewiss, dass der Prozess sich ganz unabhängig von der Begattung vollständig entwickelt. Wenn dieses als Regel und Gesetz feststeht, kann man daneben ganz gut zugeben, dass es einzelne Fälle geben kann, in welchen die durch die Begattung vielleicht vermehrte Blutanhäufung in den Genitalien und Eierstöcken eine etwas verzögerte oder erschwerte Eröffnung des Follikels befördert, obgleich davon bei der ausserordentlich kurzen Dauer der Begattung bei Kaninchen, Meerschweinchen, auch Rindern, Schafen, Hirschen etc. kaum die Rede sein kann. Ein solches Zugeständniss ändert und beeinträchtigt die Gesetzmässigkeit der spontanen Ovulation ebensowenig, als die zugestandene Möglichkeit, dass es vielleicht Fälle geben kann, in welchen sich der Follikel gar nicht eröffnet, obgleich bis jetzt kein solcher erwiesen ist. Denn es ist nicht wahr, wenn Eichstedt z. B. in seiner Schrift sagt, ich hätte solche Fälle beobachtet, und desshalb die Möglichkeit des Nichtplatzens reifer Follikel zugegeben. Ich habe nur gesagt, dass ich neben geplatzten Follikeln und gelben Körpern in demselben Eierstock auch noch angeschwollene Follikel beobachtet habe, welche meiner Ueberzeugung nach diessmal nicht geplatzt sein, sondern sich wieder zurückgebildet haben würden; ich habe aber nicht gesagt, dass diese Follikel reif gewesen und reife Eier ent-

halten hätten. (Entw.-G. d. Hundes p. 21.) Es ist diess so wenig der Fall, dass ich sogar die Möglichkeit einer solchen Beobachtung, wie sie Eichstedt an einer Stute und zweien Schafen angestellt haben will, bezweifle. Er sagt, die Brunst sei bei ihnen vorübergegangen, dann seien sie getödtet worden, und er habe ungeplatzte, dem Platzen nahe Follikel gefunden. Nun sind die Brunstverhältnisse bei Thieren überhaupt, aber namentlich bei Pferden und Schafen, noch sehr wenig genau bekannt und nicht so leicht zu bestimmen, wann die Brunst anfängt und wann sie vorüber ist. Ja ich glaube, dass die betreffenden Männchen allein die Entscheidung darüber abzugeben vermögen. Ebenso ist es nicht leicht, ein sicheres Urtheil über die Reife eines Follikels und Eies zu fällen, und kenne ich kein anderes, als die von mir beobachtete Erscheinung eines strahligen Discus. Ich verlange also, dass ganz genau angegeben wird, wie sich Männchen und Weibchen zu einander benommen haben, um Anfang und Ende der Brunst zu bestimmen, und eine ganz genaue Angabe über die anatomische Beschaffenheit eines Follikels und Eies, ehe ich Angaben über Anfang und Ende der Brunst oder völliger oder unvollständiger Reife des Eies eine Autorität zuerkenne. Beides ist von Eichstedt nicht geschehen. Allein ich gebe es wie gesagt als möglich zu, dass in einzelnen Fällen die Follikel uneröffnet bleiben; ich gebe es zu, nicht weil dieses Zugeständniss erwiesen wäre, sondern weil es die Gesetzmässigkeit des normalen Vorganges nicht beeinträchtigt, weil es als anomales Verhalten vorkommen und möglicher Weise durch geeignete Maassregeln beseitigt werden kann.

Ebensowenig wird man Reichert zugeben können, dass seine Beobachtungen bei Kaninchen, den Einfluss der Begattung auf das Bersten der Graaf'schen Follikel darthun. Von zehn Kaninchenweibchen, zu denen täglich der Bock eine Stunde hinzugelassen wurde, tödtete er fünf vor der 8. Stunde, die übrigen in der 9., 10. und 11. Stunde nach der unter seinen Augen vollzogenen Begattung; bei den ersteren waren die Eichen noch nicht aus den Graaf'schen Follikeln ausgetreten, bei den letzteren fanden sie sich in den Faloppischen Röhren. Hiernach scheint es Reichert nicht abzuleugnen zu sein, „dass die Begattung auf die Zeit des Berstens der Graaf'schen Follikel eingewirkt hat, oder man müsste annehmen wollen, dass die Kaninchen jedesmal mit einem ge-

wissen Vorgefühl von der Zeit des Platzens der Graaf'schen Follikel zu dem Begattungsakt getrieben würden". Letzteres scheint Reichert für absurd zu halten anzunehmen, während ich es für sehr begreiflich, ja unzweifelhaft erachte, dass in der That die Kaninchen, wie alle Thiere, das Männchen erst auf einer gewissen Höhe der Brunst, d. h. des Reifungs-Prozesses der Eier und des Berstungs-Prozesses der Follikel zur Begattung zulassen, und erst in einer gewissen Zeit nach diesem Augenblick jene Prozesse so weit gediehen sind, dass es zum wirklichen Aufbruche der Follikel kommt. Darauf übt die Begattung gar keinen Einfluss aus, und es ist mir wirklich ganz unerklärlich, wie Reichert einen solchen darin erkennen will. Uebrigens ist aber auch diese ganze Versuchsmethode vollkommen unzuverlässig. Der Bock wird alle Tage eine Stunde zu dem Weibchen gesetzt und während dessen beobachtet. Es liegen also 23 Stunden dazwischen. Dieses ist eine sehr lange Zeit für den bei verschiedenen Thieren zu verschiedenen Zeiten möglicher Weise beginnenden Reifungs-Prozess der Eier und Follikel. Bei dem einen Weibchen kann möglicher Weise dieser Prozess schon in der nächsten Stunde nach der Trennung so weit vorgeschritten sein, dass das Weibchen jetzt die Begattung zulassen würde. Bei dem anderen dagegen ist möglicher Weise erst unmittelbar vor der nächsten Vereinigung von Weibchen und Männchen dieser Höhepunkt des Reifungs-Prozesses eingetreten. Die Eier beider Weibchen sind 23 Stunden in ihrem Reifungszustand von einander verschieden, und demgemäss wird auch der Austritt aus dem Graaf'schen Follikel zu einer verschiedenen Zeit stattfinden. Denn hierüber entscheidet eben der Reifungszustand und nicht die Begattung. Der Versuch kann also in solcher Weise gar nicht angestellt werden.

Weit mehr geeignet hiezu erscheinen mir die Meerschweinchen, bei denen umgekehrt Reichert viel grössere Schwierigkeiten erblickt. Bei den Meerschweinchenweibchen wird nämlich die Zeit des Eintretens der Brunst viel genauer durch die Geburt bezeichnet. Würden sie sich alle sogleich nach der Geburt belegen lassen, so würde man wohl Versuche anstellen können, ob der Austritt der Eier früher erfolge, wenn man die Begattung sogleich zulässt, oder wenn man sie noch längere Zeit verhindert. Aber ich habe leider erfahren, dass erstere Bedingung nicht

immer gegeben ist. Bei den meisten Weibchen wird wirklich sogleich nach der Geburt oder wenigstens innerhalb der ersten drei Stunden danach, wie ich früher angegeben, die Begattung vollzogen; bei andern aber gehen oft 8, 10, 12 Stunden vorüber, ehe das Weibchen dem fortwährenden Drängen des Männchens nachgibt. Offenbar, weil in Beziehung auf die Zeit der Geburt, der Reifungs-Prozess der neu auszustossenden Eier nicht bei allen Weibchen gleich weit fortgeschritten ist. Daher können auch hier solche Versuche nicht gemacht werden.

Es ist interessant zu sehen, wie ein geistreicher Forscher diese Dinge zu einer Zeit betrachtete, wo von einer Einsicht in dieselben noch gar keine Rede war. In dem Corollarium der zweiten Scholie des im Jahre 1828 erschienenen ersten Theiles seiner Entw.-Gesch. der Thiere p. 150 sagt v. Baer:

„Man muss, wie es scheint, in der Paarung oder gegenseitigen Einwirkung beider Geschlechter wieder einen doppelten Akt, die Begattung und die Befruchtung, sowie eine doppelte Wirkung unterscheiden; die erste besteht darin, die Frucht der Herrschaft des weiblichen Eierstockes zu entziehen, die zweite ihr individuelles Leben zu geben. Für die erstere scheint das männliche Geschlecht nur insofern thätig, als es den weiblichen Geschlechtsapparat zu einer höheren aussondernden Thätigkeit aufregt. Dem aufbewahrenden weiblichen Charakter wird die männliche aussondernde Richtung mitgetheilt. Eben desshalb kann das Aussondern des Eies zuweilen auch ohne Paarung erfolgen, indem die Einwirkung des Männchens durch andere Verhältnisse ersetzt wird. Dieses geschieht jedoch um so seltener, je höher das Leben der Thierform entwickelt ist. Die Graaf'schen Bläschen der Säugethiere scheinen nicht ohne Begattung oder ihre analoge Reizung des weiblichen Geschlechtsapparates sich zu öffnen". Jetzt folgen Beispiele von Vögeln, Fischen, Schmetterlingen etc. und dann schliesst v. Baer: „Aus Allem geht hervor, dass das Heraustreiben des Eies allerdings durch den weiblichen Geschlechtsapparat bewirkt wird, dass dieser aber in der Regel durch die Einwirkung des männlichen Geschlechtes dazu aufgeregt wird, dass aber auch wohl andere Aufregungen den Einfluss des männlichen Geschlechtes ersetzen können."

Man kann in der That keinen schöneren Beweis von der Abhängig-

keit unserer Erkenntniss von den Thatsachen, und der Gefahr des Irrthums ohne dieselben, sobald wir uns nur auf geistreiche Combination verlassen, sehen. Wenn aber, wie jetzt in dieser Frage, die Thatsachen gegeben sind, dann erlauben es die Gesetze einer logischen Methode nicht mehr, das erkannte Gesetz möglichen Modifikationen desselben wieder aufzuopfern. Man kann und muss solche modificirenden Einflüsse anerkennen, aber nie aus dem Gesichtspunkte, dass sie selbst die Bedingungen der Erscheinung abgeben.

Pag. 113 bestreitet weiter C. B. Reichert Leuckarts und meine Angabe, dass man nach der Begattung bei den Meerschweinchenweibchen die Scheide und den Muttermund mit einer zähen, weissen, undurchsichtigen Substanz vollgestopft finde, welche wir für das Absonderungsprodukt der Saamenblasen erklärt haben. Nach ihm ist dieses nicht der Fall, sondern dieser Pfropf rührt von dem abgestossenen und durch den Verschluss der Schamspalte zurückgehaltenen Epithel der Scheide her. Nur der Widerspruchsgeist konnte Reichert antreiben, auch hier wieder Opposition zu machen, da er von einer ganz anderen Sache redet als wir. Wir haben unsere Aussage nicht von einer verschlossenen, sondern von der durch die Geburt geöffneten und von allem abgestossenem Epithel entleerten Scheide und von einem Stoff gemacht, von dessen Identität mit dem Inhalte der Saamenblasen wir uns überzeugt hatten. Hat C. B. Reichert etwas Anderes und zu einer anderen Zeit beobachtet, so ist das seine Sache, ich widerspreche ihm nicht; aber er soll desshalb nicht sagen, wir hätten eine unrichtige Beobachtung gemacht. Ich mache mich anheischig dieselbe jederzeit, wenn das Männchen nicht durch zu häufige Begattung seine Saamenblasen entleert hat, und unmittelbar nach der Begattung für Jeden zu constatiren. Werden letztere beiden Bedingungen nicht eingehalten, wie das wahrscheinlich bei Reichert der Fall war, so wird die Beobachtung nicht gemacht werden.

Bereits an einem andern Orte (Ueber die Ranzzeit des Fuchses und die erste Entwicklung seines Eies, sowie: Ueber die Placentabildung der Marder. Sitzungs-Berichte der bayr. Akad. d. Wissenschaften v. 13. Juni 1863 p. 51 u. v. 13. Mai 1865 p. 347) habe ich den Widerspruch beseitigt, den C. B. Reichert p. 115 gegen meine aus Beobachtungen bei

Hunden und Meerschweinchen abgeleitete Aussage erhoben, dass Fälle vorkommen, wo die aus dem Eierstocke einer Seite ausgetretenen Eier in das Uterushorn der andern Seite überwandern, um sich hier festzusetzen. Die Thatsachen, welche ich hierüber besonders an dem zuletzt genannten Orte beigebracht habe, überheben mich jeder Widerlegung der von Reichert erhobenen Einreden und Zweifel, von denen sich besonders merkwürdig diejenige ausnimmt, „dass ich die Wanderung nicht gesehen habe.“ Ich wünsche, dass Reichert nur seinen Scharfsinn daran üben möge, uns die Kräfte und Mittel zu demonstriren, wodurch diese Ueberwanderung und Vertheilung der Eier in passende Zwischenräume des Uterus bewerkstelligt wird; die Thatsache steht über allen Zweifel fest.

Pag. 116 findet sich ferner die Aeusserung Reicherts: „Auch bei ausgestossenen Kanincheneiern habe ich, Bischoff entgegen, einen ausgeprägten Discus proligerus niemals gesehen.“ Ich möchte wohl wissen, wo ich jemals gesagt habe, dass das Kaninchenei auch noch im Eileiter einen „ausgeprägten“ Discus besitze. Ich habe gesagt und sage noch: Entw.-Gesch. des Kanincheneies p. 52: „Die Eier sind zunächst noch von den Zellen des Discus und der Membr. granulosa umgeben, allein diese haben ihr früheres spindelförmiges Ansehen verloren, erscheinen wieder rund, und man bemerkt sehr bald an ihnen, dass sie in der Auflösung begriffen sind, wobei ihre scharfen Gränzen verwischen, und sie untereinander wieder zusammenzufliessen scheinen.“ Ist da von einem ausgeprägten Discus die Rede? Wie war es möglich, daraus einen Gegenstand des Widerspruches zu machen?!

Wiederum findet sich p. 118 der Ausspruch: „Bischoff hält die Befruchtung der Eichen auch am Eierstock innerhalb des Graafschen Follikels für möglich. Der Beweis ist von dem Verfasser nicht geliefert.“ Ist nicht auch das ein sehr gesuchter Widerspruch! Was ist da für ein Beweis zu liefern? Ich habe die Gegenwart von Spermatozoiden auf dem Eierstocke vor Austritt der Eier zuerst constatirt, und Reichert selbst will dasselbe bei Kaninchen gesehen haben (p. 117). Wir wissen ferner, dass die Eier durch die Dotterhaut hindurch befruchtet werden, und die Spermatozoiden auch ohne Mickropyle durch dieselbe hindurchdringen. Es ist weiter gewiss, dass die Tunica propria ovarii und die Membrana Folliculi sich an der zukünftigen Aufbruchsstelle des Follikels

immer mehr und mehr verdünnen, bis dass sie an einem Punkte endlich ganz verschwinden. Endlich sind Eierstockschwangerschaften, wenn gleich sehr selten, meiner Ansicht nach, dennoch erwiesen. Genügt das Alles nicht um zu sagen: Ich halte eine Befruchtung der Eier im Eierstocke für möglich? Den weiteren Beweis zu verlangen, heisst wohl ohngefähr ebensoviel, als zu verlangen, dass man die Eier wandern sehe! Uebrigens habe ich schon an einem anderen Orte, (Henle und Pfeufers Archiv Bd. XXIII 1865 p. 268,) die mir zugeschriebene Lehre zurückgewiesen, dass die Säugethiereier immer und nur im Eierstocke befruchtet würden, und gezeigt, dass ich diese Ansicht nur sehr kurze Zeit, eben nach der Entdeckung der Spermatozoiden auf dem Eierstock, festgehalten, später in der bestimmtesten Weise berichtigt habe.

In Beziehung auf die weiteren Veränderungen der Eier im Eileiter findet C. B. Reichert keine Veranlassung von meinen Angaben abzuweichen, ausser natürlich in der Beurtheilung des sogenannten Furchungsprozesses oder der Dottertheilung. Diese Dotterkugeln sind und bleiben ihm Zellen d. h. Gebilde, die eine festere äussere Hülle, einen Inhalt und einen Kern besitzen, und die letzten und kleinsten derselben werden nach ihm unmittelbar zum Aufbaue des bläschenförmigen Keimes, d. i. seiner Umhüllungshaut verwendet. In Beziehung auf den ersten Punkt findet es Reichert nicht nöthig und geeignet sich besonders gegen mich zu wenden, obgleich ich zu allererst in meiner Entw.-Gesch. der Säugethiere und der Menschen 1842 p. 57 und fortwährend die Gegenwart von umhüllenden Membranen um die Dotterkugeln in Abrede gestellt habe. Auch ich halte es nicht für nöthig, diesen alten Streit hier nochmals zu erneuern, da er trotz Remackscher Gärbungsexperimente und Reichertscher Faltenphänomene zu meinen Gunsten entschieden worden ist. Auch über die Frage ob man die Kugeln im physiologischen Sinne Zellen nennen solle, habe ich mich genügend dahin ausgesprochen, dass ich das Wort Zelle historisch, als auf anatomischer Basis construirt, nur für solche Gebilde für gerechtfertigt erachte, welche wirklich eine selbstständige nachweisbare Hülle besitzen. Haben sie keine solche, oder haben sie dieselbe noch nicht, so nenne ich sie Protoplasten, obgleich diesen, und gerade diesen, der physiologische Begriff der Zelle als Elementarorganismus sicher zukommt.

Dagegen muss ich mich bestimmter über die zweite Behauptung Reicherts aussprechen, dass die letzten Dottertheilungskugeln direct zum Aufbaue des bläschenförmigen Keimes verwendet werden. Reichert erblickt in meiner Angabe, dass der im Furchungs- und Theilungsprozess begriffene Dotter des Meerschweincheneies am 5. und 6. Tage durch Vereinigung sämmtlicher Dotterkugeln sich wieder in eine homogene Masse verwandle, eine Abweichung, welche „die bekannten typischen Vorgänge bei der Entwicklung eines Wirbel- und Säugethiereies nicht sowohl modificire, als sogar wesentlich alterire" und indem er annimmt, dass das von mir Fig. 9 dargestellte Ei dieses Stadiums das Einzige sei, auf welches ich meine Ansicht gebaut, nimmt er keinen Anstand, dasselbe für ein gequetschtes Ei zu erklären, dessen Theilungskugeln zerstört worden seien.

Ich habe indessen p. 23 meiner Schrift ausführlich mitgetheilt, dass ich die von mir aufgestellte Ansicht erst nach oftmals wiederholter Beobachtung dieses Stadiums, nach sorgfältigster Berücksichtigung aller bei dem Auffinden und der Behandlung der betreffenden Eier stattgefundenen Verhältnisse, endlich auch nach Spaltung oder Sprengung der Zona und genauester Untersuchung der ausgetretenen Dottermasse, ausgesprochen habe, sowie dass Prof. Leuckart ganz mit mir einverstanden war, dass keine zufälligen und nachtheiligen Einflüsse an den betreffenden Eiern die Dotterkugeln zerstört haben konnten. Ich habe ferner damals schon meine analogen Beobachtungen beim Kaninchen und Hunde erwähnt, bei welchen ich auf dem analogen Stadium ebenfalls Eier fand, deren Dotter nach Ablauf der Theilung ein ganz gleichartiges Ansehen darbot, auf welches ich aber damals kein besonderes Gewicht gelegt hatte. Später kamen meine Beobachtungen bei dem Rehe hinzu, bei welchem das Ei nach Ablauf der Dottertheilung 4½ Monat lang in diesem, wenn man will, amorphen Zustande des Dotters verbleibt, und ich zweifle auch nicht, dass ich den gleichen Zustand ebenfalls bei dem Fuchseie beobachtete, obgleich hier die nicht mehr ganz frische Beschaffenheit des untersuchten Uterus, mir keinen so bestimmten Ausspruch erlaubte. (Vgl. Sitzungsberichte d. bayer. Akademie der Wissenschaften 1863, Bd. II, 1, p. 50.)

Wenn wir nun ferner bedenken, dass von mehreren Beobachtern

auch bei den Eiern anderer Thiere, z. B. von Lereboullet bei Lymnaeus stagnalis und dem Flusskrebs, von W. Thomson bei Asterocantion violaceus nach Ablauf der Dottertheilung eine Wiederverschmelzung aller Dotterelemente beobachtet wurde; dass es ferner ganze Thierklassen, Arachniden und Insecten gibt, bei deren Eiern nach übereinstimmenden Beobachtungen die Dottertheilung ganz fehlt und sich der Embryo direct aus den in dem Dotter sich bildenden Zellen oder Protoplasten aufbaut: so wird es, wie ich denke, Niemand so auffällig wie Reichert finden, dass sich wahrscheinlich auch bei dem Säugethierei ein kurz vorübergehendes Stadium findet, wo sich nach vorausgegangener Dottertheilung, die Dotterelemente wieder zu einer Masse vereinigen, aus welcher dann erst die eigentlichen Bildungszellen oder Protoplasten hervorgehen.

Alle diese Beobachtungen stören freilich die jetzt zum Dogma erhobene Lehre, dass alle Zellen in der Welt von einer einzigen Urzelle durch Theilung oder endogene Zellenbildung abzuleiten sind, besonders wenn man einst zugeben wird, was man eben desshalb auch jetzt noch hartnäckig bestreitet, dass das Ei selbst keine Zelle, sondern ein schon sehr zusammengesetzter Körper, ein Zellenderivat ist. An und für sich aber dürfte schwerlich etwas „auffälliges" in der aus Beobachtungen abgeleiteten Lehre sein, dass die Dottermasse nur ein Cytoblastem ist, in welchem erst nach innigerer Vermengung seiner Elemente untereinander und mit dem eingedrungenen männlichen Saamen, durch die Theilung der Zellenbildungsprozess zum Aufbaue des Embryos oder seines blasenförmigen Keimes beginnt. Ich sehe mich wenigstens vorläufig an der Hand meiner und Anderer Beobachtung veranlasst, an dieser Lehre noch festzuhalten, und dagegen diejenige aufzugeben, welche ich früher, auf noch mangelhafte Beobachtungen gestützt, zuerst aufgestellt habe und die Reichert jetzt gegen mich vertheidigt.

Als ein interessantes Beispiel der Art und Weise wie Reichert die Beobachtungen Anderer gegen die Seinigen abwiegt, kann ich ferner nicht unterlassen, die p. 119 vorkommenden Aeusserungen Reicherts über die von mir an dem Dotter des Kaninchen- und dann auch in Gemeinschaft mit Leuckart an dem des Meerschweinchen-Eies in dem ersten Drittheil des Eileiters vor der Dottertheilung beobachteten Rotationen

zur Sprache zu bringen. Er hat diese Rotationen nicht gesehen; es wäre, sagt er, allerdings möglich, aber nicht wahrscheinlich, dass die Cilienbekleidung des Dotters eine ganz kurze Zeit, etwa 1—1 1/2 Stunden vorhanden sei; aber sagt er: „ich muss darauf dringen, dass man diese in Rede stehende Rotation nicht völlig gleichstelle mit den beiden anderen, die mit Sicherheit nachgewiesen sind; nämlich mit der längst bekannten, die erst im spätern Entwicklungsstadium durch Flimmerzellen embryonaler Anlagen bewirkt wird, und mit den bei Hechteiern auch zur Zeit des Furchungsprozesses schon vorkommenden Schwankungen, die zu Folge meiner Beobachtungen durch die rythmischen Contractionen des Nahrungsdotters entstehen.“ Wenn ich nun auch in Beziehung der ersten Klasse dieser Bewegungsphänomenen nichts gegen diese Antithese Reicherts derselben gegen meine Angaben sagen will, weil sie allerdings durch eine sehr grosse Zahl von Beobachtern allseitig festgestellt und sehr leicht zu constatiren sind, so frage ich doch: Wesshalb sind meine Angaben beim Kaninchen- und Meerschweinchen-Eie nicht völlig gleichzustellen mit denen C. B. Reicherts beim Hechtei?! die auch Niemand weiter bis jetzt constatirt hat? Hat Reichert ein grösseres Privilegium der Glaubwürdigkeit als ich? Ist dieses nicht ein Beispiel jenes Hochmuthes, den man schon früher in seinem Verfahren kaum verkennen konnte? Ist es ferner nicht bemerkenswerth, dass während C. B. Reichert es sich nicht versagen konnte, in den ersten Zeilen seiner Einleitung die Bemerkung zu machen: „Th. Bischoff hat seine auf Anregung Leuckarts und zum Theil mit ihm unternommenen Untersuchungen veröffentlicht“, er jetzt bei dieser Gelegenheit der Rotationen kein Wort von Leuckart sagt, während ich doch pag. 18 ausdrücklich angegeben habe, dass dieser gewiss sorgfältige und vorurtheilsfreie Beobachter an dem von mir aufgefundenen betreffenden Eie diese Rotationen zuerst sah?!

Ich komme jetzt zu einem Punkte, in welchem ich am liebsten eine ausführliche und gründliche Belehrung durch C. B. Reichert empfangen hätte, nämlich zu der Lücke, welche ich in meinen Beobachtungen über die Entwicklung des Meerschweincheneies am Ende des sechsten oder Anfang des siebenten Tages, wie ich glaubte, gelassen hatte. Ich hatte am 4. 5. und 6. Tage Eier in dem Uterus beobachtet,

welche noch nicht an ihre bleibenden Stellen gelangt, darin noch leicht als Eier zu erkennen waren, dass sie noch ihre Zona besassen, und der Dotter entweder in Kugeln getheilt oder diese wieder zu einer Masse zusammengeflossen waren. Doch hatte ich bereits erkannt, dass die Zona in ihren Umrissen sehr unbestimmt geworden war und ihrer Auflösung nahe geschienen. Alsdann hatte ich weiter am Ende des 6. und im Laufe des 7. Tages an der Epithelröhre des Uterus eine kleine zapfenartige Hervorragung beobachtet, von welcher die Folge lehrte, dass sie jedenfalls das Ei war oder enthielt, und ich hatte aus diesen Beobachtungen geschlossen, dass das Ei oder vielmehr sein Dotter, nachdem die Zona sich aufgelöset, in einen kleinen Divertikel oder in eine Mündung einer Uterindrüse gerathen sei, in welcher es sich nun festgesetzt und in eine Fusion mit den Zellen der Epithelröhre getreten sei.

Da ich aber bei anderen Säugethieren beobachtet hatte, dass deren Eier, nachdem sie aus dem Eileiter in den Uterus gelangt sind, sich ehe sie sich an irgend einer Stelle des letztern festsetzen, in doppelwandige kleine wasserhelle Bläschen von $^1/_4$—2‴ Durchmesser verwandeln, so ist es sehr begreiflich, dass ich auch bei dem Meerschweinchen nach einem solchen Stadium der Eibildung suchte, ehe sich dessen Ei festsetzte. Wirklich glaubte ich auch am Ende des sechsten Tages kleine Bläschen im Uterus gefunden zu haben, welche diesem Stadium entsprächen, und bildete einige derselben Fig. 10—16 meiner Entw.-Gesch. des Meerschweinchens ab. Weil ich mich aber darin nicht sicher fühlte, ob diese Bläschen auch wirklich Eier gewesen, so beklagte ich es, dass auf diesem Stadium meine Untersuchungen eine Lücke darböten, wegen der grossen Schwierigkeit, die äusserst kleinen und durchsichtigen Eier des Meerschweinchens in dieser Zeit, kurz vorher ehe sie sich festsetzten, aufzufinden.

Es ist sehr begreiflich und war sehr zu wünschen, dass C. B. Reichert seine Aufmerksamkeit und Bemühungen ganz vorzüglich dieser scheinbaren Lücke meiner Beobachtungen zuwendete. Wirklich versichert derselbe auch, die vollständigste Reihe befruchteter Eichen von dem Eintritte in die Tuben bis zur Einkapselung in die Gebärmutter zur Ansicht erhalten, dadurch einen sichern Halt für seine Beobachtungen, der mir gefehlt habe, gefunden, und zunächst den von mir begangenen auffäl-

ligen Irrthum beseitigt zu haben, dass der Dotter sich wieder in eine formlose Masse nach dem Ablauf der Theilung umwandle (p. 103).

Ich kann versichern, dass ich mich aufrichtig gefreut haben würde, wenn ich diese Versprechungen Reicherts in der Einleitung zu seiner Schrift, im Verlaufe derselben erfüllt gefunden hätte. Allein wenn gleich Reicherts Untersuchungen gewiss dazu beigetragen haben und beitragen werden, das Bild des merkwürdigen Entwicklungsganges des Meerschweincheneies fester zu stellen, und das Schwankende, welches in meiner ersten Darstellung desselben wegen seiner Neuheit und Abweichung von dem bisher Bekannten geblieben war, wesentlich zu beseitigen, so muss ich dennoch offen bekennen, dass dieses keineswegs durch irgendwelche wesentliche neue Thatsachen und Beobachtungen, sondern nur durch Berichtigung einiger unwesentlicher Irrthümer, hauptsächlich aber auch durch Bestätigung der auch von mir schon angegebenen Verhältnisse geschehen ist.

Dass zu diesen Irrthümern nicht meine Angabe über das Ende und Ziel der Dottertheilung gehört, habe ich schon erörtert. Denn das Stadium, um welches es sich dabei handelt, ist von mir vollständig und wahrscheinlich öfter als von Reichert beobachtet worden. Die Zahl der von mir am 4. 5. und 6. Tage untersuchten Meerschweinchen beläuft sich jetzt auf 18 bis 20. Und dass auch die spätern Stadien keine Berechtigung geben zu der Behauptung Reicherts, dass die Bildungsdotterzellen, welche in die embryonale Anlage übergehen, die direkten Nachkommen der zuerst entstandenen Furchungskugeln seien, wird noch weiter zu erörtern sein.

Wohl aber gehört zu den von mir wenigstens als möglich ausgesprochenen und von Reichert berichtigten Irrthümern, dass die eigenthümlichen bläschenartigen Körper, welche ich am Ende des sechsten Tages öfter im Uterus sah und Fig. 10—16 abbildete, Eier sein könnten. In der That habe ich mich neuerdings wiederholt überzeugt, dass diese Gebilde nur der Schleimhaut des Uterus angehören und eigenthümliche Produkte der Elemente derselben sein müssen; denn ich fand sie zugleich mit den ausser ihnen vorhandenen wirklichen Eichen, und ziehe also die ihnen als möglich beigelegte Bedeutung zurück. Ob sie

Ueberbleibsel der Decidua und Placenta aus vorausgegangenen Schwangerschaften sind, wie Reichert p. 131 sagt, weiss ich nicht.

Allein vergebens würde man nach den von C. B. Reichert in der Einleitung und an anderen Orten gemachten Aeusserungen glauben, dass er Beobachtungen über Verhältnisse und Zustände der Eier in der Zeit vom Ende des 6. und Anfang des 7. Tages mittheile, welche mir entgangen seien. Pag. 115 sagt er selbst, dass er nach vielen vergeblichen Bemühungen nur zweimal so glücklich gewesen sei, die Eichen nach ihrer Zerstreuung in dem Uterus zu entdecken, und auch da nicht alle, welche nach der Zahl der Corpora lutea vorhanden sein mussten. Eines derselben hat Reichert in seiner Fig. 11 dargestellt; es zeigt die sogenannte Brombeerform des Dotters und die Zona in eine dünne Schichte eiweisartiger Substanz umgewandelt, welche er für ein Residuum der zum grössten Theile aufgelösten Zona hält.

Dieses Stadium habe ich aber ebenfalls gesehen, und ebenfalls angegeben, dass die Zona kaum mehr vorhanden war, und es ist durchaus nicht richtig, wenn Reichert an der erwähnten Stelle p. 115 sagt, ich habe die wahren Eichen nach erfolgter Zerstreuung und Vertheilung in dem Gebärmutterhorn gar nicht gefunden. Ich habe sie vielmehr sehr oft zu dieser Zeit und wenn auch nicht immer ohne Abschaben des Uterusepithels, doch zuweilen auch ohne das gefunden, und ihre Beschaffenheit gradeso wie Reichert beobachtet und beschrieben und Fig. 9 abgebildet, nur wie ich glaube, noch einen Schritt weiter, den er nicht gesehen, nämlich wo die Brombeerform des Dotters verloren gegangen ist, und der Dotter sich wieder in eine homogene Masse verwandelt hat.

Auch das nächste Stadium, welches alsdann Reichert gesehen, beschrieben und Fig. 12 abgebildet hat, in welchem der Dotter schon in der Epithelröhre des Uterus eingekapselt liegt, habe ich ebenfalls oft gesehen, ebenfalls beschrieben und Fig. 17 genau ebenso wie er abgebildet, so dass die von ihm gegebene Reihe nicht um ein Titelchen vollständiger, ja wie ich glaube unvollständiger als die meinige ist, da er dasjenige Stadium, wo der Dotter wieder eine homogene Masse bildet, nicht gesehen hat.

Allein den wesentlichen Nutzen habe ich, und wie ich nicht zweifle, auch die Wissenschaft durch diese Bestätigung und Wiederholung meiner

Angaben durch C. B. Reichert gewonnen, dass es nun gewiss ist, dass zwischen diesen beiden zuletzt genannten Stadien, nämlich dem Verschwinden der Zona und der Einkapselung des Dotters in der Epithelröhre des Uterus, kein wesentliches Zwischenstadium mehr liegt, wie ich, wenn noch befangen durch die bei anderen Säugethieren beobachteten Verhältnisse, voraussetzte, eifrig suchte und schmerzlich vermisste.

Es ist sehr wichtig und erfreulich, dass die Bearbeitung dieses Gegenstandes durch Reichert gezeigt hat, dass meine Sorge und mein Glaube nichtig waren. Es fehlt Nichts in dem Gange meiner Beobachtungen; allein ebenso gewiss ist es auch, dass Reichert keine Lücke derselben ausgefüllt hat, und es ist eine merkwürdige Täuschung von ihm, wenn er pag. 104 seiner Schrift sagt: die Entdeckung der wahren Eichen im Uterus am 6. und 7. Tage nach der Befruchtung seien für die Erfolge seiner langjährigen Untersuchungen über die Entwicklung der Meerschweinchen von unberechenbarem Werthe gewesen; erst seit diesem Funde hätten seine Beobachtungen einen sichern Halt gefunden, so wie es andererseits nicht bezweifelt werden könne, dass die Lücke in meinen Beobachtungen den wesentlichsten Einfluss auf meine Auffassung der spätern Bildungsvorgänge gehabt habe. Wenn letzteres auch wirklich der Fall war und ist; wenn es auch nothwendig den grössten Einfluss nicht nur auf meine sondern auf eines Jeden Auffassung der spätern Bildungsvorgänge des Meerschweincheneies haben muss, dass bei ihm jenes Stadium der Eibildung, welches ich vermisst hatte, fehlt, so hat doch Reichert eben auch Nichts weiter als dieses Fehlen dieses Stadiums bestätigt, er hat durchaus nichts Positives an die Stelle des von mir Vermissten gesetzt, weil in der That Nichts vorhanden ist, als was ich bereits ebenfalls gesehen hatte. Reichert täuscht sich und Andere wenn er glaubt und angibt, es sei ihm zu beobachten geglückt, was ich nicht gesehen, und er besitze dadurch einen grossen Vorsprung vor mir. Er hat nur gesehen und bestätigt, dass hier Nichts weiter zu beobachten war und das war und ist allerdings auch von Wichtigkeit.

Ich komme nun zu der Fixirung und Einkapselung des Eies durch die Uterinschleimhaut. Ich gebe es gerne zu, dass Reichert in der Erkenntniss und Beschreibung dieser Uterinschleimhaut und des Vorganges dieser Einkapselung in einigen Punkten das Richtigere getroffen hat,

als ich. Erstens nämlich hat er ganz Recht, dass die Drüsen der Uterinschleimhaut nicht, wie ich gesagt, nur etwas stärker entwickelte Folliculardrüsen sind, sondern sie sind in der That ganz ordentlich ausgebildete Utriculardrüsen wie in der Uterinschleimhaut anderer Thiere. Reichert hat sie auf seinen beiden ersten Tafeln ganz richtig, nur etwas zu steif und zu stark contourirt, abgebildet. Von ihnen geht auch die gleich weiter zu besprechende starke Entwicklung der Uterinschleimhaut zur Decidua aus, obgleich sie sich nicht dabei etwa erweitern oder etwaige Zotten des Eies aufnehmen.

Zweitens war es, wie ich jetzt glaube, auch nicht ganz richtig wenn ich gesagt hatte, das Ei scheine sich mir in einer Ausstülpung der Epithelröhre des Uterus oder in der Mündung einer Uterindrüse festzusetzen und zu entwickeln. Vielmehr glaube ich jetzt, dass es richtiger ist, wenn Reichert sagt, dass sich das Ei in einem durch die starke Entwicklung der es umgebenden Schleimhautparthie abgekapselten Theile der ursprünglichen Uterinhöhle ausbildet. Was ich als „kegelförmige Ausstülpung der Epithelialröhre" bezeichnete, ist in der That keine solche sondern der durch die eigenthümliche Art der Wucherung der Uterinschleimhaut um das Ei herum abgeschnürte oder abgekapselte Theil der ursprünglichen und von ihrem Epithel überzogenen Uterinhöhle, es ist Reicherts „epitheliale Kapsel der Decidua" Fig. 12 De. oder vielmehr „Körper der epithelialen Kapsel" Fig. 16, 17, 19, 20. Dec.

Allein Reichert bemüht sich ganz mit Unrecht, diese Verschiedenheit meiner und seiner Darstellung pag. 138 als eine so grosse darzustellen, dass es ein fruchtloses Bemühen sei, bei so differirenden Ansichten auf Spezialitäten einzugehen. Er unterlegt mir die Ansicht, als wenn ich gesagt hätte, die ganze das Ei später umgebende Schleimhautkapsel sei ein Divertikel des Uterus oder eine Uterindrüse, und meint abermals meine Präparationsmethode sei Ursache einer so irrigen Auffassung. Alles dieses sind aber selbstgeschaffene Einbildungen. Ich habe überall p. 27 und 28 klar und bestimmt ausgesprochen, dass eine starke lokale Entwicklung der Uterinschleimhaut das Ei als Decidua umschliesse, und unter Abschluss von der übrigen Höhle des Uterus, einkapsele. Nur darin, dass diese abgekapselte Stelle ursprünglich nicht ein Divertikel der Uterinhöhle, sondern ein Theil derselben selbst ist, besteht

eine Differenz zwischen meiner und Reicherts Auffassung, und ich gebe ihm darin Recht.

Weit wichtiger dagegen ist nun die Frage und die Differenz unserer Ansichten in der Beantwortung derselben, wie sich das Eichen in dieser abgekapselten und abgeschnürten Stelle der Uterinhöhle verhält, ja Reichert hat dieselbe und ihre Bedeutung so gut wie ganz übergangen. Das Auffallende und Abweichende, dass sich das Eichen hier nicht in der Gestalt eines kleinen 1 oder 2 Linien grossen wasserhellen, die abgeschnürte Stelle der Uterinhöhle erfüllenden, im Anfang noch freien, dann aber bald mit der Uterinschleimhaut in eine innige Verbindung tretenden, einfachen oder doppeltgeschichteten Bläschens, sondern nur als Dotterkugel und zwar diese in der innigsten Verbindung mit nur einer Stelle der abgekapselten Uterinhöhle findet, dieses Auffallende und man kann wohl sagen Unerklärliche in dem Verhalten des Meerschweincheneies, hat Reichert gar nicht erörtert. Unsere Darstellungen und Abbildungen dieses Verhaltens sind aber ganz übereinstimmend. Pag. 138 sagt Reichert: Es (das Ei) liegt hier regelmässig in dem abgerundeten Endstücke des Zapfens, genau dessen Höhle erfüllend, und pag. 139 das Eichen liegt so fest in dem Zapfen, dass es mir wenigstens nicht gelungen ist, dasselbe ohne Zerstörung frei herauszubringen. Meine Fig. 17, 19 und 24 zeigt dieses Verhalten ganz genau ebenso wie Reicherts Fig. 12, in deren Beschreibung er Deu. den zapfenförmigen Vorsprung der epithelialen Kapsel, in welchem das befruchtete Ei liegt, nennt. Aber wie das Ei in diese Lage kommt, wesshalb es nicht frei und lose in dieser Kapsel liegt, sondern immer nur an einer und derselben Stelle und zwar fest, davon sagt Reichert kein Wort. Und doch waren und sind es diese Umstände, die mich bewogen, von einer Einlagerung des Eies in die Mündung einer Uterindrüse und von einer Verschmelzung oder Fusionirung des Dotters mit einer Stelle der Uterinschleimhaut zu sprechen.

Da sonach die Thatsache von uns Beiden ganz gleich beschrieben feststeht und bestehen bleibt, Reichert aber für dieselbe gar keine Erklärung gibt, so finde ich gar keinen Grund von der meinigen abzuweichen, und bleibe also bei meiner Auffassung dieses eigenthümlichen Verhaltens, dass der Dotter des Eies, nachdem die Zona verschwunden

ist, sich mit einer Stelle des Epithels der Uterinschleimhaut auf das innigste vereinigt, mit ihr verschmilzt und ihr gewissermassen die Fähigkeit ertheilt, sich nun weiter zu dem Eie und Embryo auszubilden.

Ja es scheint mir jetzt sogar möglich zwischen dieser Fixirung des Meerschweincheneies, an einer ganz beschränkten Stelle der Uterinhöhle, und der ersten Fixirung anderer Säugethiereier z. B. des Hundes und Kaninchens in dem Uterus eine grössere Uebereinstimmung zu erblicken, als man auf den ersten Blick glauben möchte.

Ich habe gezeigt, dass bei den genannten beiden Thieren an der Oberfläche der bis zu einem Umfang von 2—3 Linien ausgedehnten Zona pellucida die ersten Anfänge der Zotten erscheinen, welche zu dieser Zeit die Fixirung des Eies im Uterus in der Art bewirken, dass die Eier jetzt nicht unverletzt aus dem Uterus herausgebracht werden können, auch bei der grössten Vorsicht. Die Uterinanschwellung, wo die Eier liegen, sinkt bei Eröffnung des Uterus unter Entleerung einer gewissen Menge einer wasserhellen Flüssigkeit zusammen, und an dieser Stelle findet man dann frei die noch ansehnlich kleinere, sehr zarte und vollkommen durchsichtige Keimblase. Ich habe es dann für möglich gehalten, dass sich später das äussere Blatt dieser Keimblase, das animale Blatt oder nach Entwicklung des Embryo und des Amnion, die seröse Hülle, mit dieser mit der Uterinschleimhaut durch die Zotten in Verbindung getretenen Zona oder Dotterhaut vereinige, und noch später, wenn auch die Allantois an die Oberfläche des Eies getreten sei, mit dieser das Chorien bilde. Doch habe ich es zugleich unentschieden gelassen, ob man sich diesen Vorgang als eine Vereinigung oder als eine unmerkliche Substitution vorzustellen hat, wobei das ältere Gebilde sich auflöset, während das jüngere an dessen Stelle tritt, also die seröse Hülle an die Stelle der Zona oder Dotterhaut, und das Gefässblatt der Allantois an die Stelle der serösen Hülle. Nur daran habe ich festgehalten und halte fest, dass die erste Fixirung der Eichen bei Hunden und Kaninchen unter Entwicklung von Zotten, deren histologische Textur ich ganz genau beschrieben und abgebildet habe, erfolgt.

C. B. Reichert nun hat freilich wiederholt und so auch jetzt wieder p. 193 seiner vorliegenden Schrift über das Meerschweinchen, diese meine Angaben in Abrede gestellt, und beschuldigt mich, dass ich Nieder-

schläge des Excretes der auf die Zona pellucida des schon stillstehenden Eichen ausmündenden Uterindrüsen, festere Bestandtheile der sogenannten Uterinmilch, oft Krystalle und gewöhnlich keine, oder doch nur Reste zerstörter Zellen enthaltend, für solche Zotten gehalten habe. Diese starke Zumuthung weise ich einfach mit der Ueberzeugung zurück, dass Reichert eben das Stadium in der Entwicklung der Hunde- und Kaninchen-Eier, wo diese Zotten auf der Zona schon hervorgekeimt sind, die Eichen sich aber noch lösen lassen, nicht beobachtet hat. Ich habe dasselbe oftmalen und neuerlich wieder bei dem Fuchs-Ei gesehen, Anderen gezeigt, und selbst Reicherts Zumuthung einer Verwechslung mit Niederschlägen in Betracht gezogen, aber dieselbe nur ganz unbegründet finden können.

Wahrscheinlich nun aber scheint es mir, dass die bereits in der Auflösung begriffene, gewissermassen klebrige Zona des Meerschweinchen-Eies benützt wird, um dieses sehr kleine Eichen in der verhältnissmässig viel weiteren Uterinhöhle zu fixiren, und dass sich jetzt die Keimblase unter Beibehaltung dieser Fixirung auf Kosten eines Theiles des Dottermateriales entwickelt. Ich sehe mich um so mehr veranlasst, an dieser Vorstellung festzuhalten, da sie allein die Brücke zu dem Verständniss der nun weiter folgenden Stadien in der Entwicklung bildet, dessen Schwierigkeiten Reichert ebenfalls einfach stillschweigend umgangen und sich nur wieder an solche Punkte gehalten hat, in denen er mir widersprechen zu können und sie nach seinen Theorien deuten zu können geglaubt hat.

Ehe ich indessen zu jenen weiteren Entwicklungs-Zuständen übergehe, will ich zuvor noch bemerken, dass ich gar keinen Grund auffinden kann, weshalb Reichert die sich verdickende und das Ei einkapselnde Uterinschleimhaut als Decidua reflexa bezeichnet. Decidua oder Decidua vera ist nach der jetzt und auch durch Reichert festgestellten Erkenntniss der Verhältnisse, die während einer Schwangerschaft, ja bei dem menschlichen Weibe auch schon während einer Menstruation [1]), entwickelte innere Schleimhaut-Oberfläche des Uterus, die

1) Bei dieser Gelegenheit kann ich nicht umhin, folgende Bemerkung einzuschalten:
Herr Professor Pflüger in Bonn hat so eben in einem Hefte: Untersuchungen aus dem physiologischen Laboratorium zu Bonn 1865 pag. 52 einen Aufsatz: Ueber die Bedeutung

Membrana uteri interna evoluta, namentlich auch ihre Drüsenschichte. Decidua reflexa ist die von dieser entwickelten inneren Oberfläche des

---

und Ursache der Menstruation veröffentlicht, welcher dem Leser die unliebe Alternative stellt, ob er die in demselben beobachtete Haltung als eine Folge literarischer Unwissenheit, oder als einen Versuch absichtlicher Beeinträchtigung der Leistungen Anderer betrachten soll. Ersteres sieht einem deutschen Professor, wenigstens früherer Zeit, ebenso unähnlich, als letzteres der traurigen Art deutscher Charaktere angemessen ist, welche zu nichts lieber die Hand bieten, als die Verdienste eines Landsmannes zu beeinträchtigen.

Gleich zur Einleitung seines Aufsatzes sagt Hr. Pflüger: Schon Nägelé habe eine Beziehung der Menstruation zur Brunst der Thiere erkannt, und dann hätten erst Negrier und Andere?!! den Satz ausgesprochen und begründet (sic!), dass eine spontane Lösung der Eier aus dem Ovarium auch beim Menschen existire. Mit diesen „Anderen" wird denn auch mein Anspruch auf den Beweis dieses Satzes abgefertigt, so dass mein Name in dem ganzen Aufsatze sich kein einzigesmal erwähnt findet.

Was meinen verdienstvollen alten Lehrer und nachmaligen Collegen Nägelé betrifft, mit welchem ich diese Frage öfter besprochen, so machte er keine Ansprüche auf die Priorität, nicht einmal der Idee der Uebereinstimmung zwischen der Brunst der Thiere und der Menstruation des Weibes, denn er wusste, was Herr Pflüger nicht zu wissen scheint, dass schon Aristoteles und nach ihm viele Andere, z. B. Mauricau, Buffon, F. Cuvier etc. denselben Gedanken geäussert. Was aber meinen Anspruch auf den Beweis der Richtigkeit dieses Gedankens gegenüber den neueren Untersuchungen von Pouchet Duvernoy, Negrier, Raciborsky, Gendrin, William Jones, R. Lee, Paterson und Anderer, welche Hr. Pflüger ebenfalls wenig zu kennen scheint, betrifft, so halte ich es für überflüssig, darüber ein Wort zu verlieren, da schwerlich das Gedächtniss anderer Physiologen und Aerzte so kurz ist, dass sie meine Abhandlung vom Jahre 1844 bereits vergessen haben.

Allein Herr Pflüger lässt es bei diesem gewissenhaften Verschweigen meines Antheiles an dem endlichen Verständniss des Wesens der Brunst und der Menstruation nicht bewenden, sondern indem er sich die Mühe giebt, die Hauptsache zur Nebensache, und die Nebensache zur Hauptsache zu machen, den Vorgang in dem Eierstock als etwas Unwesentliches, die Veränderungen der inneren Oberfläche und die Blutung in dem Uterus als das Wesentliche der Menstruation hinzustellen, macht er sogar den Versuch, sich die wahre Einsicht in die Bedeutung dieser Vorgänge in dem Uterus zuzuschreiben, indem er sie als eine unabhängig von der Befruchtung vor sich gehende Vorbereitung des Uterus zur Aufnahme des Eies darstellt. Die Menstruation ist demnach nach Hrn. Pflüger: „Der Inoculationsschnitt der Natur zur Aufimpfung des befruchteten Eies auf den mütterlichen Organismus." So gewissenhaft wie oben Nägelé als Autor für die Idee der Uebereinstimmung zwischen Brunst und Menstruation, nennt hiebei Herr Pflüger als seine Vorgänger für diese Inspiration den „feinsinnigen" Aristoteles und Pouchet, und da ihm selbst alle eigenen Beobachtungen fehlen, so lässt er sich von seinem Freunde und Collegen C. Otto Weber berichten, dass derselbe nach seinen zahlreichen pathologisch-anatomischen Erfahrungen, bei jeder Menstruation eine Decidua gebildet gesehen habe. Mit diesen gewissenhaften Citaten und Relationen überhebt sich Hr. Pflüger der lästigen Erwähnung, dass schon in der alten Bezeichnung der Decidua als „Nesthaut", Nidamentum, seine glänzende Entdeckung ausgesprochen war; dass sodann Coste, Dr. Meckel, Ino Dalton, Janzer,

Uterus ausgehende, das Ei selbst umhüllende Wucherung derselben. Von einem Vorgange letzterer Art ist bei dem Meerschweinchen gar keine Rede. An jeder Stelle, wo sich ein Ei festsetzt, tritt eine und zwar sehr starke Entwicklung und Wucherung der Uterinschleimhaut und ihrer Drüsen ein, welche das Ei gradezu umgiebt und einkapselt. Dieses ist einfach eine Decidua oder Decidua vera, aber keine reflexa. Nach einer von Reichert p. 129 gemachten Aeusserung scheint derselbe die Bezeichnung Decidua vera nur für eine über die Uterinschleimhaut des ganzen Uterus sich ausdehnende Verdickung und Wucherung derselben gestatten, eine partielle nur das Ei einschliesende, aber nur eine reflexa nennen zu wollen. Allein für diese Definition ist gar kein Grund vorhanden und sie widerspricht der geschichtlichen Entwicklung und dem eingeführten Gebrauche der genannten Bezeichnungen. Es muss zunächst eine Decidua vera geben, ehe es eine Decidua reflexa geben kann. Letztere findet sich in der That mit Ausnahme vielleicht der ebenfalls einen Uterus simplex besitzenden Affen, Fledermäuse und Edendaten nur bei dem Menschen; alle mit röhrenförmigem Uterus versehenen Thiere zeigen nur eine partielle, das Ei umgebende Entwicklung der Uterinschleimhaut, nur eine Decidua vera und keine reflexa. Bei dem Meerschweinchen ist diese Wucherung der Uterinschleimhaut um das Ei herum ganz besonders stark, und ich kann dieselbe hier nur einfach als Decidua oder wenn man durchaus eine speziellere Bezeichnung will, Decidua vera nennen.

Ich komme nun auf den Zustand des Eies des Meerschweinchens am 7. Tage an der durch die beginnende Wucherung der Uterinschleim-

---

Judée, Tyler Smith, Raciborsky, Maier und manche Andere über das Vorhandensein einer Decidua bei jeder Menstruation discutirten, und dass endlich auch ich, durch Mittheilung von dreizehn in Henle's und Pfeufer's Zeitschrift N. F. Bd. IV. Hft. 1 p. 129, 1854 beschriebenen und genau ausgeführten Sectionen von während der Menstruation verstorbenen Personen, das Verhältniss dieser Bildung einer Decidua während der Menstruation aufgeklärt habe.

Alle diese Dinge sind noch so neuen Datums und so allgemein bekannt, dass man es bezweifeln kann, ob es der Mühe werth gewesen, ein Wort darüber zu verlieren. Allein da es ernstlich scheint, dass Hr. Pflüger neuerdings seine Entdeckungen auf dem Gebiete der Entwicklungsgeschichte zu machen beabsichtigt, so war es nöthig, ihn daran zu erinnern, dass er dabei mit den Arbeiten Anderer etwas gewissenhafter und ehrlicher verfahren muss.

haut abgeschnürten Stelle der Uterinhöhle zurück. Der Dotter liegt hier, wie wir gesehen, nach meinen und Reicherts vollkommen übereinstimmenden Beobachtungen, an der Spitze einer der Mesenterialanheftung des Uterus gegenüberliegenden kegelförmig gestalteten Stelle oder Abschnürung des Epitheliums der Uterinschleimhaut genau befestigt. Diese Stelle wächst nun in den folgenden Tagen bis zum 12. und 13. zu einem etwa zwei Linien langen und durchsichtigen Cylinderchen aus, welcher an seiner Basis angewachsen ist, durch Blutgefässe mit den Gefässen der Decidua in Verbindung steht, und bis zu der genannten Zeit den Dotterrest ziemlich unverändert an seiner Spitze trägt. Am 14. Tage geht der Cylinder unter verhältnissmässig stärkerem Wachsthum in ein Bläschen über, welches zur Embryonalanlage und Amnion wird. Der Embryo senkt sich allmählich in die runde Eiblase hinein und auf dieser verbreiten sich die Nabel- oder Darmblasen-Gefässe, während die Allantois die Nabelgefässe an die Stelle trägt, wo der Cylinder an seiner Basis mit der Uterinschleimhaut oder vielmehr mit der Decidua bereits durch Blutgefässe verwachsen war.

Dieser hier kurz dargestellte Fortgang in der Entwicklung des Meerschweinchen-Eies veranlasste mich nicht nur, sondern er zwang mich zu dem Schlusse, dass der genannte von einem sehr geringen Anfang aus sich entwickelnde zarte und hohle Cylinder das Ei sei, dass er das Analogon der sogenannten Keimblase anderer Säugethiereier sei, die sich hier nur in anderer Weise und in einer eigenthümlichen und sonderbaren Verbindung mit dem Epithelium oder der Schleimhaut, resp. Decidua, des Uterus entwickele.

Reichert hat nun in der factischen Darstellung dieses Entwicklungsganges, obgleich er ihn nicht so weit verfolgt hat, Nichts Wesentliches geändert; er hat ihn nur, was ich abermals sehr willig anerkenne, in einigen Stücken genauer als ich verfolgt. Dieses betrifft namentlich die Art und Weise, wie der erwähnte Cylinder an seiner Basis mit der Decidua verwächst und die Blutgefässe an ihn übergehen. Er hat gezeigt, wie die Decidua, nachdem sie zuerst vorzüglich an den Seiten und an dem freien Rande des Uterus sich entwickelt hat, dann auch von der Mesenterialseite aus stärker wuchert, die Anfangs noch

übrig gebliebene Parthie der Uterinhöhle verschliesst, den oben erwähnten kegelförmigen Zapfen der Epithelröhre dieser Stelle, an dessen Spitze sich der Ei-Cylinder mit dem Dotter befindet, Reicherts Epithelial-Kapsel der Decidua, verdrängt, und wenn diese Wucherung an die Basis des Cylinders angelangt ist, auch noch eine Strecke weit an der innern Oberfläche derselben fortwuchert und die Blutgefässe an diese Stelle führt. Er nennt diesen letzteren Vorgang das „Hineinwachsen eines lamellenartigen Fortsatzes des Schleimhautsubstrates der Decidua ins Innere und an die Innenfläche des Körpers des genannten Cylinders. Seine der Natur entnommenen und schematischen Abbildungen stellen diesen Vorgang genauer, als ich ihn geschildert habe, dar, und ich stimme seinen Angaben im Allgemeinen bei, obgleich ich glaube, dass er den Vorgang zu sehr schematisirt hat.

Allein der ausserordentlich wichtige Unterschied zwischen Reicherts und meiner Auffassung des hier vorliegenden Stadiums ist nun der, dass während ich, wie gesagt, den erwähnten Cylinder für das Ei, für das Analogen der Keimblase anderer Säugethiere erkläre, Reichert denselben nur als einen zapfenförmigen Fortsatz der epithelialen flaschenförmigen Kapsel der Decidua betrachtet, in dessen Spitze allein das befruchtete Eichen liegt. Merkwürdiger Weise hebt Reichert diesen fundamentalen Unterschied zwischen meiner und seiner Auffassung im Ganzen nur wenig hervor. Pag. 138 sagt er: „Die von Bischoff so genannte Keimblase ist meine epitheliale Kapsel der Decidua reflexa. Dass dieselbe keine Keimblase ist, auch keine Fusion mit dem Ei gemacht hat, werde ich in der Folge auseinandersetzen.“ Allein einmal ist es nicht richtig, dass das Gebilde, welches ich mit der Keimblase anderer Säugethier-Eier parallelisire, Reicherts „epitheliale Kapsel“ ist, sondern es ist sein „Zapfen oder Fortsatz der epithelialen Kapsel“, und sodann habe ich überall vergeblich nach der „Auseinandersetzung“ gesucht, durch die meine Ansicht als irrig erwiesen würde. Er wiederholt nur pag. 161, dass ich die Entstehung und Bedeutung der epithelialen Kapsel seiner Decidua reflexa nicht erkannt habe und pag. 164 referirt er abermals meine Ansicht und die Gründe, die mich zu derselben bewogen, allein er widerlegt sie nicht, sondern hängt ihr nur den Satz an, der wohl vorzüglich nur durch meine Arbeiten nachgewiesen worden ist, dass „die

Geschichte gelehrt habe, dass die Fortschritte in Betreff der Bildungs-Geschichte der Säugethiere sehr wesentlich davon abhingen, ob man die der Gebärmutter und dem Embryo angehörenden Theile genau von einander zu trennen und zu unterscheiden vermochte.“ Auch findet sich daselbst noch die Aeusserung: „Die auffällige Erscheinung, dass die Decidua reflexa mit ihrer epithelialen Kapsel zum Voraus eine Form ausbildet, die auf diejenige berechnet ist, die der Embryo mit seinen Dependenzen später einnimmt, diese Erscheinung war es, welche Bischoff und auch mich früher zu der Ansicht verleitet, dass die epitheliale Kapsel das Ei sei.“

Vergebens aber habe ich nach Thatsachen oder auch nur nach einer Erörterung in der ganzen Schrift Reicherts gesucht, durch welche es erwiesen würde, dass diese meine und seine frühere Auffassung falsch sei, ja es findet sich in der That nirgends eine Darlegung, wie sich denn nun nach Reicherts Meinung die Sache eigentlich verhält. Denn dadurch, dass er einfach behauptet, meine Keimblase sei nur ein Fortsatz der epithelialen Kapsel der Decidua, werden meine Gründe für die Natur dieses Gebildes als Keimblase doch nicht beseitigt. Sie liegen ganz einfach darin, dass dieses Gebilde sich continuirlich in das in späterer Zeit ganz unzweifelhafte Ei umwandelt. Vom 13. bis 14. Tage ab geht die bis dahin cylindrische Form in die runde über; an der freien Seite der so entstandenen Blase entwickelt sich der Fruchthof und der Embryo, der sich bald in sie einsenkt; sie trägt an ihrer inneren Fläche, so weit sie nicht angewachsen ist, das Gefässblatt und die Ausbreitungen der Vasa omphalo mesenterica und die sogenannte Vena terminalis; an ihre angewachsene Seite wendet sich die Allantois mit den Nabelgefässen und bildet die Placènta, kurz sie ist in späterer Zeit unzweifelhaft das Ei und muss also auch früher als Ei betrachtet werden.

Jn mir unverständlicher Weise wird dieses Alles indirect auch von Reichert anerkannt und zwar durch eine genauere Unterscheidung und Bezeichnung der einzelnen Theile des noch cylindrischen Eies oder seines Fortsatzes der epithelialen Kapsel, die ich sehr zweckmässig und richtig finde, und daher bereitwilligst annehme. Er unterscheidet nämlich zunächst den ersten Abschnitt oder die Spitze des Cylinders, wo

der bis jetzt noch unveränderte Dotterrest liegt, ganz richtig als „die Zona des Fruchthofes“; den zweiten Abschnitt oder den mittleren Theil des Cylinders, an welchem sich später die Vasa omphalo mesenterica ausbreiten, als die „Zona des Gefässhofes“ und den dritten untersten Abschnitt, mit welchem der Cylinder an die Decidua angewachsen ist, an welchem sich jetzt die Gefässe der Decidua und später die Nabelgefässe der Allantois zur Placènta-Bildung ausbreiten, als „die Zona der Placènta“; aber wie Reichert dieses Alles mit seiner Ansicht zusammenreimt, dass der Cylinder das Ei selbst nicht sei, darüber vermisst man jede Erklärung. Da Reicherts ganze Darstellung nur bis zum 14. Tage geht, von wo ab die Entscheidung in allen diesen Dingen eintritt, so war oder ist es vielleicht seine Absicht, seine Gründe und Erklärungen später zu geben. Wir werden dieses abwarten müssen; allein es war meiner Meinung nach ganz unthunlich, eine auf die schlagensten Verhältnisse gebaute Ansicht ohne Weiteres an die Seite zu schieben und eine andere an die Stelle zu setzen, ohne die Irrigkeit ersterer und die Richtigkeit letzterer irgendwie nachzuweisen.

Vielleicht glaubt Reichert dieses indirect durch seine Aussprüche und Abbildungen über die Textur unseres Cylinders gethan zu haben, indem er demselben überall die Textur eines Epithels zuschreibt, ihn als aus deutlichen mit Membranen und Kernen versehenen, polyponal gegeneinander gedrängten Zellen bestehend abbildet, ja ihm sogar in Text und Figuren (besonders Fig. 14) Fortsätze, die Epithelial-Auskleidungen der Uterindrüsen der den Cylinder einschliessenden Decidua-Kapsel, ertheilt. Allein ich sehe mich genöthigt, ihm in Alle Diesem zu widersprechen. Schon in meiner ersten Schrift habe ich gesagt, dass die den Cylinder zusammensetzenden Zellen nicht scharf begränzt, sondern unter einander verschmolzen seien. C. B. Reichert behauptet p. 157 seiner Schrift gerade das Gegentheil. Er glaubt meine Angabe dem Zusatz von Wasser zuschreiben zu können, welches in Folge von Diffusion die vollsaftigen Zellen sehr leicht zerstöre, so dass die Contouren der Zellmembranen nicht mehr aufzufinden seien; auch Weingeist zerstöre die Zellen leicht; in der Inhaltsflüssigkeit der Kapsel selbst könnten jedoch die Zellen unversehrt erhalten werden, sie seien polyedrisch begränzt, wie beim Epithelium des Uterus etc.

Ich habe darauf zu erwidern, dass ich, wie ich auch schon oft genug angegeben habe, dergleichen zarte Texturverhältnisse nie, es sei denn zu besonderen Zwecken, unter reinem Wasser behandle und untersuche, sondern, wenn ich kein Blutserum, Amnion oder Allantoisflüssigkeit oder humor aqueus habe, mich stets einer Mischung von Wasser, Eiweiss und Kochsalz in den Verhältnissen bediene, dass Blutkörperchen und in diesem Falle z. B. auch die schönen Zellen der Decidua dadurch nicht verändert werden. Zweitens erkläre ich es für unmöglich, den hier erwähnten Eicylinder vom 7. bis etwa 12. Tage ohne Zusatz irgend einer künstlichen Flüssigkeit zur Anschauung und unter das Mikroskop zu bringen. Das Cylinderchen ist in dieser Zeit so zart, dass wenn man nicht unter einer Flüssigkeit arbeitet, dasselbe bei Eröffnung der Decidua-Kapsel gar nicht erkannt und noch viel weniger herausgefördert und unter das Mikroskop gebracht werden kann. Selbst in viel späteren Zeiten, wenn das Ei schon ansehnlich grösser, wird es nur sehr schwierig gelingen, einzelne Fetzchen derselben ohne eine Zusatz-Flüssigkeit zu beobachten.

Wenn ich nun aber einen Eicylinder des 8., 9., 10., 11. etc. Tages auf solche Weise unter einer Wasser-, Eiweis- und Salzmischung herauspräparirt und mit grösster Vorsicht möglichst frisch und rasch unter das Mikroskop gebracht habe, so habe ich erstens *niemals* an demselben irgend einen der mir von der Epithelröhre des Uterus sehr wohl bekannten Epithel-Fortsätze der Uterindrüsen sehen können. Zweitens ist die Textur dieses Cylinders immer ganz verschieden von dem Uterus-Epithel. Dieses besteht immer aus kleinen dicht nebeneinanderstehenden Cylinderchen, an denen selbst ein Kern meist nicht zu erkennen ist. Dagegen ist drittens der Cylinder nicht aus mit Membranen versehenen Zellen, sondern aus Protoplasten zusammengesetzt, die aus einem hellen Kerne und einer denselben umgebenden ansehnlichen feinkörnigen gelatinosen Plasmaschichte bestehen. Sie und selbst ihre Kerne sind im ganz frischen Zustande sehr schwierig zu erkennen; erst allmählig, wenn sie sich mehr contrahiren, treten Kerne und Contouren deutlicher hervor, zeigen aber immer sowohl im Zusammenhang als isolirt, dass sie keine umhüllenden Membranen besitzen, sondern nur dicht gedrängt nebeneinanderliegend und zusammenhaftend

den Cylinder darstellen. Erst wenn man heterogenere Flüssigkeiten, Chromsäure, Weingeist u. dgl. zusetzt, dann bilden sich an ihnen schärfere Contouren aus, ohngefähr so, wie Reichert sie abgebildet hat. Ich glaube daher, dass seine Darstellungen und Abbildungen durch solche Weingeist-Präparate entstanden sind, und dadurch auch die Täuschung über Epithel-Fortsätze an dem Cylinder. Denn bei solchen in Weingeist erhärteten Präparaten bleibt in der That leicht äusserlich ein kleines Coagulums an dem Cylinder bei der Herausbeförderung aus der weichen und saftreichen Decidua-Kapsel hängen, welchem man fälschlich jene Deutung geben kann.

Ich komme daher zu dem Schlusse, dass, nachdem ich auf's Neue durch eine grosse Anzahl von Beobachtungen meine früheren und jetzt C. B. Reicherts Angaben sorgfältig geprüft habe, ich bei meinem früher gezogenen Schlusse bleiben muss, dass der in Rede stehende Cylinder wirklich das Ei ist, und zwar das Analogon der sogenannten Keimblase anderer Säugethier-Eier. Während dieselbe aber bei diesen auf diesem Stadium noch frei als rundes Bläschen im Uterus liegt, ist sie beim Meerschweinchen cylindrisch, und dieser Cylinder ist an seinem einen Ende mit der zur Decidua entwickelten, stark angeschwollenen Uterinschleimhaut schon sehr früh verwachsen.

Ich wende mich nun zur Betrachtung und Erörterung der Spitze unseres Eicylinders oder der Zona des Fruchthofes, und hier ergeben sich allerdings abermals sowohl factische, als wie schon nach dem Vorausgegangenen nothwendig, sehr bedeutende deductive Unterschiede zwischen meiner und Reicherts Darstellung und Auffassung der Verhältnisse.

Nach Reicherts Ansicht ist der dunkle Körper an der Spitze des Cylinders, wie schon erwähnt, das ganze Ei, der in eine gewisse Anzahl von Kugeln oder vielmehr Dotterzellen zerlegte Dotter, nachdem sich die Zona oder Dotterhaut aufgelöset hat. Er liegt in einem Anfangs kleinen, später sich immer mehr und mehr cylindrisch ausziehenden Fortsatz der epithelialen Kapsel der Decidua, mit welcher er allerdings auch nach Reichert so genau vereinigt ist, dass es ihm nicht gelang, beide von einander zu trennen. Da die Dotterzellen aus den Dotterkörnchen zusammengesetzt sind, so bilden sie nach Reichert eine

dichtere Masse; die Spitze des Cylinders erscheint daher bei durchfallendem Lichte dunkler, und die Dotterkugel lässt sich zu jeder Zeit auf das deutlichste von der epithelialen Kapsel unterscheiden. Vom 8. Tage ab soll sich dann am Mantel des Cylinders unterhalb der den Dotter umschliessenden Spitze eine anfangs seichte, dann aber etwas tiefer eindringende kreisförmige Furche oder Einschnürung ausbilden, und zugleich daselbst ein Vorsprung, wie ein queres Septum, in das Innere der Höhle des Cylinders hineindringen (pag. 154 und 155). Ob ein wirkliches Septum sich ausbildet, ist nicht bestimmt zu sagen; später, am 11. Tage, ist kein solches, sondern nur jener Vorsprung zu finden, auch die circuläre Einschnürung verliert sich mehr und mehr (p. 171 und p. 175). Dieses unvollständige Septum transversum bildet Reichert in seinen Figuren 24, 25, 26, 29 und vor allen Fig. 36 z f′ auf das bestimmteste ab. Vom 9. Tage ab soll sich sodann der bis dahin runde Dotter nach und nach in eine blattartige Schichte an der innern Wand der Spitze der epithelialen Kapsel bis zur Gegend des Septum transversum umwandeln und ausbreiten. Schon vom 10. Tage sondert sich an dieser blattartigen Schichte des Bildungsdotters an seiner gegen die Höhle des Cylinders gerichteten Oberfläche histologisch eine einfache epitheliumartige Zellenschichte aus, welche an der circulären Abschnürung des Fruchthofes bald auch auf den ringförmigen Vorsprung des Septum transversum sich fortsetzt, und zuletzt eine völlige Scheidewand von der übrigen Höhle der epithelialen Kapsel hervorbringt. Der Bildungsdotter hat sich dann in ein Bläschen mit zwei ungleich dicken Hälften umgewandelt, deren dickere nach aussen gerichtet an der Innenfläche der Spitze der epithelialen Kapsel anliegt, deren innere epitheliumartige die Zona des Fruchthofes von der Zona des Gefässhofes abschliesst. Das Ei, oder wie Reichert meint, richtiger der Embryo, stellt nunmehr ein Bläschen dar: Die dickere nach aussen gerichtete Schichte entwickelt sich zu dem Embryo, die feinere, dünnere ist seine von seinen anderen embryonalen Untersuchungen her bekannte Umhüllungshaut, welche daher auch hier als Stütze für das sich zu dem Embryo umbildende Dottermaterial dient. Dass dieses Dottermaterial und der sich aus ihm entwickelnde Embryo entgegengesetzt zu dieser Umhüllungshaut wie bei anderen Embryonen liegt, nämlich an der Aussen-

fläche der Umhüllungshaut, anstatt an der Innenfläche, und dass sodann der Embryo auch umgekehrt wie andere Embryonen schon von Anfang an seinen Rücken gegen die von dem Ei gebildete Höhle und seinen Bauch von derselben abgewendet kehrt, giebt Reichert ohne Weiteres, aber ohne genauere Beschreibung der hier vor sich gehenden Entwicklungsstadien zu. Durch ein weitläufiges und nichts weniger als klares Räsonnement (p. 195 u. ff.) glaubt er aber dennoch diese fundamentalen Unterschiede zwischen der Entwicklung des Meerschweinchens und der anderen Säugethiere grösstentheils wegdemonstriren zu können. Von der Bildung und dem Verhalten des Amnion und der Allantois ist in der Reichertschen Schrift nicht die Rede.

Ich stelle es auch hier nicht im Mindesten in Abrede, dass Reichert die Umwandlung des in der Spitze des Eicylinders liegenden Restes des Dottermateriales in ein Bläschen genauer zu verfolgen gesucht hat als ich, indem ich damals froh war, dieses Factum an und für sich ermittelt zu haben, und die Art und Weise seiner Entwicklung nicht genauer verfolgte. Allein einmal das Wichtigste, nämlich das Auftreten eines Bläschens in der Spitze des Eicylinders und das Verhalten des Embryo zu demselben, habe ich ebenso wie Reichert und er nicht anders als ich gesehen; in den Details aber, und natürlich noch mehr in der Interpretation des Beobachteten weiche ich auch jetzt noch auf das Wesentlichste von ihm ab, und konnte auch bei meinen erneuerten und sorgfältigsten Beobachtungen keinen Grund finden, von meinen früheren Angaben und Anschauungen wesentlich abzugehen.

Zunächst muss ich Alles Das, was Reichert von der Entwicklung einer Abschnürung der Spitze des Eicylinders, seiner Zona des Fruchthofes, und von der Ausbildung eines wenn auch nur unvollkommenen Septum transversum sagt, für irrige Auslegung einiger allerdings an dem Eicylinder wahrzunehmenden Verhältnisse erklären.

Dass sich an dem Eicylinder zwischen Frucht- und Gefässhof sehr leicht eine Einschnürung ausbildet und bemerklich macht, geht auch aus meinen früheren Abbildungen, z. B. Fig. 25 u. 28 hervor und habe ich dieses auch bei meinen wiederholten Beobachtungen sehr oft beobachtet. Allein ich überzeugte mich dabei, dass diese Abschnürung nur eine Folge der durch die Berührung mit der Luft und zugesetzten

Flüssigkeit hervorgerufene Contraction der Protoplasten des ganzen Ei-Cylinders ist. Dass diese Protoplasten, sowie alle noch lebendigen Protoplasten contractil sind, d. h. dass sie sich bei ihrem Absterben und bei Berührung mit heterogenen Medien zusammenziehen und das Gebilde, welches sie zusammensetzen, verdichten, wird nun wohl jetzt, wo man dieser Contractilität den weitesten Spielraum überwiesen hat, von Niemandem bezweifelt werden. Wer sich mit embryonalen Beobachtungen beschäftigt, hat unzähligemale zu seinem Schaden Gelegenheit, diese Eigenschaft zu beobachten, da sie die Ursache ist, dass viele dieser zarten, nur aus Protoplasten zusammengesetzten Gebilde sich zusammenziehen, verkleinern, undurchsichtiger werden, Falten bilden etc. und dadurch die sichere und deutliche Beobachtung sehr erschweren. Sind die Theile von verschiedener Dichtigkeit, so ziehen sie sich auch in verschiedenem Grade zusammen. Dieses ist aber gerade an der Spitze unseres Eicylinders der Fall, in welchem das übrige dichtere Dottermaterial liegt. Daher entwickelt sich hier an seiner Gränze eine Ein- und Abschnürung von dem zarten und feinhäutigen Cylinder. Ich habe mich hievon häufig überzeugt, wenn ich bei ganz frischen Präparaten unter einer Stativloupe unter Flüssigkeit (Wasser, Eiweis und Salz) die Decidua-Kapsel öffnete und dem Eicylinder bloslegte. Dann war im Anfang jene Einschnürung nicht vorhanden, aber sie bildete sich unter meinen Augen immer mehr und mehr aus und war mir sehr oft hinderlich bei der Zeichnung des Präparates mit dem Prisma, weil sich die Grössenverhältnisse fortwährend änderten. Es ist begreiflich, dass am Weingeistpräparate, an welchem Reichert seine Beobachtungen vorzüglich machte, solche Ein- und Abschnürungen sich noch stärker herausgebildet haben mussten. Allein ganz frisch finden sie sich nicht; der Dotter liegt in der Spitze des Cylinders, dicht vereinigt mit der Zellen- oder Protoplasten-Schichte des Cylinders, von der er sich zwar allerdings zu jeder Zeit unterscheiden lässt, von welcher ihn aber auch Reichert, wie er selbst zugiebt, zu dieser Zeit nicht ohne Verletzung trennen konnte.

Es findet sich aber auch zu keiner Zeit weder ein unvollkommenes noch vollkommenes Septum in der Spitze des Eicylinders, welches die Zona des Fruchthofes von der des Gefässhofes abtrennte. Ich habe

diese Frage so oft und so genau an frischen und an in Weingeist erhärteten Präparaten, an mit feinen Nadeln behandelten und an Durchschnitten geprüft, dass ich nicht anstehen kann, die gegentheilige Aussage Reicherts für einen entschiedenen Irrthum zu erklären.

Der in der Spitze des Eicylinders liegende auf den ersten Stadien noch solide Dotterrest bildet eine kugelige Masse und ragt daher mit seiner einen convexen Hälfte in das Innere des hohlen, mit einer Flüssigkeit erfüllten Cylinders hinein. Man sieht natürlich die Contour seiner Gränze, kann diese aber nicht für eine membranöse Scheidewand halten, da man sie mit der übrigen Contour der Dotterkugel, welche von der Spitze des Eicylinders umfasst wird, in ununterbrochener Contiunität, deutlich von der Membran dieser letzteren verschieden, wenngleich innigst mit ihr vereinigt, sieht, wie ich dieses schon früher in meinen Fig. 25 u. 28 deutlich dargestellt habe. Da wo die Membran des Cylinders die Dotterkugel zuerst berührt, bildet sich die schon vorher erwähnte Einschnürung aus, und auf dem Durchschnitt betrachtet, sieht das einigermassen wie ein Vorsprung nach innen aus, welches Ansehen noch dadurch vermehrt wird, dass hier, wo die Protoplasten des Cylinders die Dotterkugel berühren, sie in der That etwas reichlicher entwickelt sind. Allein ein selbstständiger Vorsprung, der als ein Septum bezeichnet werden könnte, findet sich nicht.

In dem darauf folgenden Stadium verwandelt sich allerdings, wie wir gleich weiter sehen werden, der Dotterrest in der Spitze des Ei-Cylinders in ein Bläschen, und der sogenannte Dotterhof ist dann durch eine zarte Membran, der inneren Hälfte dieses Bläschens, gegen die Höhle des Eicylinders abgegränzt. Aber diese zarte Membran gehört dem Bläschen selbst an, und wird nicht von einer zweiten, ausser ihr vorhandenen, einem Septum im Sinne Reicherts getragen, wie ich mich auf das zuverlässigste überzeugte, wenn ich Eier dieses Stadiums mit zwei feinen Nadeln unter der Loupe zerlegte, und dabei das Verhalten jenes Bläschens in der Spitze des Eicylinders genau beachtete.

Vom 12. Tage an lässt sich dieses Bläschen aus der Spitze des Eicylinders auslösen und am 13. Tage tritt durch das Auftreten einer das Gefässblatt des Eies bildenden Zellenschichte, welche ich sogleich weiter beschreiben werde, wieder ein Schein und eine Möglichkeit einer

Annahme einer sich ausbildenden oder vorhandenen Scheidewand auf. Allein auch hier belehrt die genauere Untersuchung, dass eine solche nicht vorhanden ist. Reichert brauchte aber als Träger für seine sogenannte Umhüllungshaut, welche sonst auf eine unbegreifliche Weise quer durch den Eicylinder hätte hindurchwachsen müssen, ein solches Septum, und so hat er Verhältnisse, die einen Schein eines solchen darbieten, zu Gunsten desselben gedeutet, während es sich in Wirklichkeit nicht findet.

Allein auch die Veränderungen, welche sich vom 12. Tage an an dem Dotterrest selbst ausbilden, und welche Reichert als eine membranartige Ausbreitung der Dotterzellen an der Innenfläche der Spitze seines epithelialen Fortsatzes der Decidua, und als histologische Sonderung eines Theiles derselben an der Innenfläche dieser Schichte als Umhüllungshaut beschreibt, sehe ich mich auf Grund meiner jetzt wiederholten sehr sorgfältigen Beobachtungen genöthigt, ganz anders darzustellen als Er.

Der Dotterrest bildet vom 7. bis 10. Tage in der Spitze des Ei-Cylinders eine etwas dunklere solide Masse, deren histologische Beschaffenheit sich schwierig festsetzen lässt, weil sie von der Membran des Eicylinders umgeben ist. Im Anfange schien sie mir eine homogene Körnermasse zu sein; später aber besteht sie aus Protoplasten, d. h. aus Kernen, welche von einer körnigen Plasmaschichte umgeben sind, aber ohne trennende Membranen. Der Unterschied in der Dichtigkeit dieser Dottermasse von dem übrigen Eicylinder ist nicht so gross wie er nach Reicherts und auch nach meinen Zeichnungen erscheint. Reichert hat die seinigen, wie es scheint, nach Weingeist-Präparaten anfertigen lassen, wovon die Masse geronnen und dichter ist; bei den meinigen ist es Fehler der Darstellung, welche aus dem Bestreben nach Deutlichkeit hervorgegangen. Aber gewiss ist diese Masse bis zum 10. Tage nicht hohl.

Am 10. Tage aber fängt diese Dottermasse an, sich in ihrem Innern aufzuhellen, offenbar durch eine mit gleichzeitiger Zunahme ihres Durchmessers begleiteten Verflüssigung in ihrem Innern, während ihre Peripherie sich mehr consolidirt. Diese Verflüssigung im Innern erfolgt aber nicht im Centrum, sondern mehr in und an der gegen das

Innere des Cylinders gelegenen Hälfte der Dottermasse, so dass deren Resultat genau dasselbe Ansehen und dasselbe Product liefert, welches Reichert in seiner Fig. 34, auch 35 und 36, aber in letzteren wieder viel zu scharf schematisirt dargestellt hat. Der grösste Theil der Dottermasse ist an der Oberfläche der Spitze des Cylinders zu einer Schichte ausgebreitet, während der gegen die Höhle des Cylinders hingewendete sich in eine feine, jetzt aus wirklichen kernhaltigen Zellen bestehende Membran umgewandelt hat. Dieses lässt sich auch so ausdrücken: der Dotterrest hat sich in ein Bläschen umgewandelt, dessen eine dickere Hälfte nach aussen gerichtet an der Innenfläche der Spitze des Eicylinders anliegt, die andere, sehr feine, gegen das Innere des Cylinders hinsieht, und sich quer durch denselben hindurchzieht.

Am 11., 12. und 13. Tage wächst mit dem ganzen Cylinder auch das in seiner Spitze gelegene Bläschen ansehnlich, und es gelang mir in dieser Zeit jetzt mehrmals, dasselbe von dem Cylinder abzulösen, indem ich letzteren mit feinen Nadeln spaltete, sein Inneres darlegte, und nun das Bläschen von innen abtrennte. Dieses konnte indessen, wie ich vom 12. Tage ab bestimmter erkannte, nicht anders geschehen, als indem ich eine feine Membran zerriss, welche das Bläschen an der innern Oberfläche des Cylinders festhielt.

Als ich diese Beobachtung zuerst machte, glaubte ich es mit dem Septum von Reichert zu thun zu haben. Allein ich überzeugte mich bald, dass die nach Innen gerichtete Lamelle des Bläschens ganz einfach war und aus einer einfachen Schichte von Zellen bestand, während die das Bläschen festhaltende Membran von dessen Rändern sich längs der Innenfläche des Cylinders in den sogenannten Gefässhof weiter hinabzog. Endlich bewirkte der Zufall, dass ich ein solches Ei einst erst 18 Stunden nach der Tödtung des Mutterthieres untersuchte. Bei diesem hatte sich nun von den Rändern des in der Spitze des Eicylinders liegenden Bläschen an, von der Innenfläche des Cylinders eine Strecke weit eine zarte Membran ganz abgelöst, und hieng gewissermassen von den Rändern des Bläschens frei in den Cylinder herein. Bei Ablösen des Bläschens aus der Spitze des Cylinders sah ich jetzt, dass diese zarte Membran an dem Bläschen sitzen blieb, und in seine obere dickere Lamelle überging.

Ich beobachtete dann jetzt auf's Neue wie früher, dass vom Ende des 13. Tages an in der oberen Schichte des Bläschens sich die Embryonal-Anlage, anfangs fast rund, dann mehr birnförmig bemerklich macht. In ihrer Längenaxe tritt die Primitivrinne auf und mit ihr zugleich wuchert das untere Ende der Embryonal-Anlage über die Gränzen des Bläschens in einem Fortsatze hervor, der sich in Zukunft als die Allantois kund giebt.

Die Embryonal-Anlage selbst begränzt und gestaltet sich rasch schärfer zu dem Körper des Embryo, in welchem man Kopf und Schwanzende, Rücken- und Bauchfläche, und das sich entwickelnde Medullarohr mit den primitiven Hirnblasen und die Wirbelanlagen unterscheiden kann.

Da die erste Spur der bestimmter als solche erkennbaren Embryonalanlage, in der nach Aussen gerichteten Hälfte des oft genannten Bläschens in der Spitze des Eicylinders auftritt; da ferner die innere Hälfte dieses Bläschens im weiteren continuirlichen Fortgange entschieden das Amnion ist, so habe ich mich früher so ausgedrückt, dass ich das Bläschen in der Spitze des Eicylinders nach der v. Baer'schen Lehre als das animale Blatt der Keimanlage bezeichnete, welches sich hier bei dem Meerschweinchen in der Form eines Bläschens direct aus dem Dottermaterial bildet.

Ich muss an der Hand der Thatsachen, soweit sie mir zu erkennen möglich war, bei dieser Anschauung bleiben.

Da ferner der Embryo, so wie er etwas schärfer ausgebildet ist, so liegt, dass er seine Rückenfläche, welche seitlich in das Amnion übergeht, gegen die Höhle dieses Amnion und die des Eicylinders überhaupt hingewendet hat, seine Bauchfläche aber nach Aussen, wo die äussere Membran des Eicylinders in die sich entwickelnde Visceralhöhle des Embryo sich fortsetzt, so sagte ich, dass bei dem Meerschweinchen die Schichten der Keimanlage in Beziehung zu der von ihnen umschlossenen Höhle umgekehrt liegen, wie bei den übrigen bis jetzt näher bekannten Säuge- und Wirbelthieren: die vegetative Lage nämlich nach Aussen, die animale nach Innen. Die vegetative bildet den vom 7. bis zum 13. Tage das Ei allein darstellenden Cylinder. Die animale erscheint während dieser Zeit als noch unentwickelte

Dottermasse in der Spitze des Cylinders und gestaltet sich sodann sogleich zu einem Bläschen, dessen eine Hälfte sich zum Körper des Embryo, die andere zum Amnion entwickelt. Jetzt habe ich mich nun auch noch überzeugt, dass auch die dritte Keimschichte, das sogenannte Gefässblatt, sich alsbald mit dem Auftreten der Embryonalanlage in dem animalen Blatte ausbildet, und zwar an der richtigen Stelle, zwischen vegetativem und animalem Blatte, indem es von den Rändern des animalen Bläschens aus an der Innenfläche des vegetativen Blattes immer weiter herabwächst, bis zu dessen Anwachsungsstelle an der Decidua. In ihm entwickelt sich denn auch sogleich am 15. Tage die Area vasculosa mit der Vena terminalis, daher ich es schon oben als ganz begründet erklärte, wenn Reichert diesen Abschnitt des Eicylinders als Gefässhof bezeichnete.

Ich deute hienach, wie man sieht, die an dem Meerschweinchen-Ei thatsächlich zu beobachtenden Verhältnisse nach wie vor im Sinne der v. Baer'schen Blättertheorie des Keimes.

Kehren wir nun zu C. B. Reichert zurück, so ist zuerst zu bemerken, dass sich über alle zuletzt erwähnten Vorgänge in seiner Schrift bis jetzt Nichts findet. Er verfolgt die Entwicklung des Eies nur bis zur Entwicklung jenes Bläschens in der Spitze des Eicylinders. Von dem Auftreten des Embryo, von der Entstehung und Bildung des Allantois und des Amnion ist nirgends die Rede. Aber er anticipirt doch zur Deutung der Theile und der Bestimmung jenes Bläschens die Verhältnisse so weit, dass er die umgekehrte Lage des Embryo zu den Eitheilen im Vergleich mit anderen Säugethieren zugiebt. Pag. 195 sagt er: „Der Rest des Bildungsdotters liegt beim Hunde und Kaninchen wie bei allen bisher beobachteten Wirbelthieren an der Innenfläche, beim Meerschweinchen dagegen, wie es scheint, an der Aussenfläche der Umhüllungshaut." Und Pag. 197 wiederholt er: „Die Hohlräume des bläschenförmigen Embryo der Meerschweinchen und der übrigen Säugethiere haben also nicht die gleiche Lage", und so noch an mehreren anderen Stellen. Allein indem er an der nach Innen gewendeten Fläche meiner Embryonal-Anlage eine epitheliale Lage, seine Umhüllungshaut, sich hat ausscheiden und bilden lassen, die auch jetzt wieder die Stütze und der Träger für den sich bildenden Körper und Rücken des Em-

bryo sein würde, so glaubt er, dass alle diese Verschiedenheiten nicht viel auf sich hätten, sondern der Entwicklungstypus auch bei dem Meerschweinchen gewahrt und bestätigt sei.

Ich bin nun zwar keineswegs dieser Ansicht. Wäre aber die Umhüllungshaut, wie Reichert behauptet, ein Gegenstand der Beobachtung, so könnte man sich vielleicht mit ihm vereinigen, denn seine Theorie ist im Ganzen gar nicht so verschieden von der v. Baer'schen, und gefällt sich nur in anderen und nicht sehr deutlichen und verständlichen Redewendungen. Allein so wie früher oft schon bei Vögel- und Säugethier-Eiern, so habe ich mich auch jetzt wieder bei diesen Meerschweinchen vergebens bemüht, die Zellenschichte, welche den peripherischen Theil des animalen Blattes, später das Amnion, darstellt, als ein selbstständiges, histologisch gesondertes Gebilde, über die übrige Keimanlage hinweg zu verfolgen. Es ist mir dieses weder mechanisch noch optisch gelungen. Sowohl an frischen Präparaten, und zwar an diesen ganz vorzüglich, als auch an erhärteten und an feinen Durchschnitten derselben, ist es mir nie geglückt, die Zellenschichte des animalen Blattes weiter, wie bis an den Rand der Embryonal-Anlage als solche zu verfolgen. Hier geht sie unmittelbar in das Material dieser Embryonal-Anlage, welches noch nicht aus Zellen, sondern nur aus Protoplasten besteht, über und ich läugne es durchaus, dass sich über dieselbe eine noch so zarte selbstständige Zellenschichte hinüberzieht.

Man kann zwar an der Embryonal-Anlage und vorzüglich an ihren parietalen Rändern eine sie nach aussen begränzende und in die peripherische Ausbreitung des animalen Blattes übergehende Schichte, von dem ihr zunächst anliegenden Material der Embryonal-Anlage unterscheiden; allein diese äussere Schichte ist doch untrennbar mit der Embryonal-Anlage vereinigt, und gehört zu ihr zum Mindesten ebenso, wie die Haut zum fertig gebildeten Körper gehört. Will man sie ablösen, so gelingt dieses nur durch Zusammenhangstrennung, und gegen die Axe des Embryonalkörpers zu gar nicht, sondern hier reisst das etwa getrennte Häutchen unvermeidlich ab.

Man muss daher glauben, dass allerlei Täuschungen an gehärteten Präparaten C. B. Reichert zu dieser Annahme einer Umhüllungshaut Veranlassung gegeben haben, z. B. Verwechselung mit dem schon sehr

früh sich entwickelnden und der Embryonal-Anlage anfangs sehr dicht anliegenden Amnion. Namentlich hier bei den Meerschweinchen kann ich mich nicht enthalten, die Vermuthung auszusprechen, dass Reichert einen solchen, und wie ich glaube, wirklich sehr verzeihlichen Irrthum begangen. Wenn nämlich die Präparate im Weingeist gehärtet sind, so verschwindet leicht erklärlich der bläschenförmige Zustand des animalen Blattes. Die geringe Menge Flüssigkeit zwischen der Embryonalanlage und dem nach Innen gegen die Höhle des Eicylinders gerichteten zarten zelligen Theile oder dem Amnion geht verloren, und letzteres legt sich so dicht auf die Embryonal-Anlage, selbst wenn diese schon ihre Rücken-Wülste und in ihr die Wirbelanlagen entwickelt hat, ja es zieht sich dasselbe mit einer feinen Falte in die noch offene Primitivrinne und den noch nicht geschlossenen Medullar-Kanal hinein, dass, wenn es nun durch sehr feine und vorsichtige Manipulationen gelingt, dieses zarte Blättchen abzuheben, oder man es bei Durchschnitten über die Embryonal-Anlage sich wegziehen sieht, man vor Täuschungen nur dann gesichert ist, wenn man eben die ganze Geschichte gewissermassen des Präparates kennt, und es unter seinen Händen entstehen lassen hat.

Ich läugne also hier wie anderwärts die Existenz von Reicherts Umhüllungshaut, und glaube, dass ihre Annahme auf einer Täuschung beruht. Und hierin stehe ich nicht allein.

Der Berichterstatter der K. Preuss. Akademie der Wissenschaften über die im Jahre 1842 eingelaufenen Beantwortungen der von der Akademie gestellten Preisfrage, über die Entwicklungsgeschichte des Embryo der Säugethiere (wahrscheinlich Joh. Müller) äusserte in seinem Referate (Sitzungsberichte im Monat Juli 1842 p. 218) über meine eingesendete Arbeit: es scheine noch an einem hinreichenden Beweise zu fehlen, dass sich das Centralnerven-System als eine Ablagerung im Innern der von dem Körper des Embryo gebildeten Primitivrinne bilde. Hiezu sei eine Revision der Beobachtungen am Frosche nothwendig, wo sich wegen der schwarzen Farbe der äussersten Dotterschichte allein das Verhältniss dieser Schichte mit einiger Sicherheit zu den darunter liegenden Gebilden aufklären lasse. Wenn diese schwarze Membran über die Leisten weggehe, welche die Kämme begränzen, wenn es richtig sei, dass der die Rinne bedeckende Theil der schwarzen Haut beim Schliessen

zum Kanal mit abgeschnürt werde, und wenn dieser Rest hernach im Innern des hohlen Rückenmarkes gefunden werde, so sei damit die Ansicht der Ablagerung nicht wohl zu vereinigen. Unzweifelhaft hatte der Berichterstatter dabei zugleich im Sinne, dass eine derartige Beobachtung auch über die Existenz der von dem zweiten Bearbeiter der Preisfrage, Reichert, aufgestellten Lehre einer Umhüllungshaut entscheiden werde, obgleich er dieses nicht ausdrücklich angiebt.

Diese Entscheidung ist nun aber durch alle Angaben späterer Beobachter, mit denen ich vollkommen übereinstimme, gegeben. Einer der unpartheiischsten Forscher, Professor Ecker, sagt in der Beschreibung der 23. Figur der 23. Tafel seiner Erläuterungstafeln zur Physiologie, welche einen Froschembryo vom 13. Tage darstellt; „Die Primitivrinne ist vollständig geschlossen und zu einem Kanal, dem Wirbelrohr, umgewandelt, d e s s e n i n n e r s t e L a g e, das Medullarrohr, sich zum Gehirn und Rückenmark umwandelt." Auch Remak (Entw. der Wirbelthiere p. 149) und Kölliker (Entwicklungsgeschichte p. 72), obgleich sie in der Statuirung eines sogenannten Hornblattes als oberster Keimschichte alle Veranlassung hatten, den Reichert'schen Ansichten beizutreten, läugnen sowohl für den Frosch- als auch für den Hühner-Embryo ganz bestimmt das Eingeschlossenwerden einer epithelartigen Lage in die Primitivrinne und das Medullarrohr. Am allerbestimmtesten hat aber neuerdings v. Baer (Selbstbiographie p. 411) gerade beim Frosch jenes von J. Müller aufgestellte Kriterium für die Reichert'sche Umhüllungshaut zurückgewiesen. v. Baer bestreitet die frühere Vorstellung, als bilde sich das Rückenmark durch eine Art Gerinnung in dem Kanale der Rückenplatten, und will diese Bildung als eine Ablösung, gleichsam eine Abblätterung von der inneren Fläche der Rückenplatten beider Seiten aufgefasst sehen. Er sagt: „der Beweis dieser Entstehungsweise lässt sich am Embryo des Frosches mit Evidenz zeigen. Hier ist nämlich die ganze Oberfläche des werdenden Embryo schwarz gefärbt. So sind denn auch die Rückenplatten, die im Frosche wie gerundete, Anfangs weit von einander abstehende Wülste entstehen, von beiden Seiten schwarz. Sie rücken bald näher aneinander und verwachsen am oberen Rande. Der Kanal, der dadurch gebildet wird, ist zuvörderst ganz schwarz ausgekleidet. Sehr bald aber nimmt die

Schwärze ab, und durch fortgehende Umbildung der Kügelchen, aus denen die ganzen Seitenplatten bestehen, wird der Farbestoff mehr vertheilt. Man kann nämlich hier bald eine innere Schichte, welche auffallend grau ist, von der äusseren Schichte ablösen, diese innere Schichte ist nichts Anderes als das Rückenmark, das erst allmälig durch vorgehende innere Umwandlung weiss wird."

Ich würde diesen ganzen Vorgang der Bildung des Medullarrohres in der Rinne und dem Kanale der Rückenplatten als einen Process histologischer Sonderung und Entwicklung bezeichnen; jedenfalls aber geht aus diesen übereinstimmenden Angaben hervor, dass Reicherts Umhüllungshaut als eine die Rückenfläche der Embryonal-Anlage überziehende epitheliale Zellenschichte nicht existirt.

Damit fällt denn aber auch das ganze Räsonnement, durch welches Reichert die Verschiedenheit und Eigenthümlichkeit in dem Entwicklungs-Gange des Merrschweinchen-Eies und Embryo in seinen ersten Stadien wegzudemonstriren versucht hat. Wäre aber auch seine Umhüllungshaut und die Bestimmung, welche er ihr gegeben, eine Thatsache der Beobachtung, so werden sich die Eigenthümlichkeiten des Entwicklungs-Ganges des Meerschweinchen-Eies nur einfach auf diese Umhüllungshaut übertragen, sonst aber ganz dieselben bleiben. Dem ist auch gar nicht dadurch abgeholfen, dass die Umhüllungshaut gar nicht bei dem Aufbaue des Embryo benutzt wird. Der Embryo oder auch schon der Keim (die Keimhaut, Bildungsdotter, nach Reichert) behält dieselbe abweichende Lage zu dem Eie wie nach meiner Darstellung, die Rückenseite ist nach Innen, die Bauchseite nach Aussen gewendet. Nur die relativen Verhältnisse der immaginären Umhüllungshaut sind gerettet; der Rücken bleibt ihr zugewendet, der Bauch von ihr abgewendet. Darauf kam es Reichert bei seiner Deutung der Verhältnisse an. Die Umhüllungshaut musste gerettet werden, für welche freilich nach meiner Darstellung gar keine Möglichkeit mehr übrig war.

Aus allem Gesagten geht also hervor, dass wenn auch Reichert einzelne Vorgänge in der Entwicklung des Meerschweinchen-Eies etwas genauer verfolgt hat, er doch nichts wesentlich Anderes und Neues beobachtet hat, als ich. Allein er hat das Beobachtete anders, und natürlich im Sinne seiner früheren Ansichten, gedeutet. Diese

Deutungen aber halte ich einestheils für willkührlich, anderentheils für geradezu falsch. Die Reichert'sche Schrift leistet daher nicht, was sie in ihrem Eingang so emphatisch und mit so vielem Vorwurf für meinen Unverstand verspricht. Der Unterschied in der typischen primitiven Anlage, wie Reichert sich ausdrückt, zwischen dem Meerschweinchen und anderen Säugethieren bleibt vorläufig noch bestehen, bis etwa ein Anderer glücklicher nicht nur als ich, sondern auch als Reichert, ihn durch neue Thatsachen wegräumt, welche Reichert nicht geliefert hat.

Doch kann ich nicht umhin, zum Schlusse hier einige Sätze der letzten von unserem grossen Embryologen K. E. v. Baer erschienenen Abhandlung über Paedogenesis zu citiren, welche derselbe in Beziehung auf die verschiedenen und oft sehr von einander abweichenden Zeugungsformen ausspricht. Derselbe sagt p. 295: „Wir präsumiren, dass verwandte Thiere auch einen sehr ähnlichen Entwicklungsgang durchmachen müssen. Haben wir mit dieser Annahme Recht oder Unrecht? Mir scheint, wir haben mit der Annahme selbst Recht, in der Anwendung aber kommen wir in Gefahr, Unrecht zu haben. Wir haben doch schon eine Menge Abweichungen von dem Verlaufe, der Regel zu sein scheint, kennen gelernt . . . . . . Mir scheint daraus hervorzugehen, dass alle diese Verschiedenheiten nicht so gross sind, als sie scheinen, und dass sie nur auf die Einleitung der organischen Entwicklung sich beziehen, diese aber dann nach bestimmten Typen mit geringen Variationen vor sich geht."

Mir scheint es sich so auch mit der ersten Entwicklung des Meerschweinchen-Eies zu verhalten. Sie ist allerdings merkwürdig verschieden von der anderer Säugethiere und es wäre wohl der Mühe werth zu wissen, welche Gründe dafür vorhanden sind. Allein diese Verschiedenheiten betreffen doch vorzüglich nur die Einleitung zu der Entwicklung, welche sodann in so vollständiger Uebereinstimmung mit der anderer Säugethiere fortschreitet, dass sehr bald selbst das ganze Ei fast gar keine Unterschiede von dem anderer verwandter Thiere, z. B. von dem der Kaninchen darbietet.

Beschreibung der Abbildungen.

Tab. VII—X.

Ich habe die nachfolgenden Abbildungen, sowohl nach der Natur, als in einer schematischen Darstellung gegeben, um die Umwandlung des Dotters des Meerschweinchen-Eies in seiner Verbindung mit der Epithelröhre des Uterus in die Keimblase, so wie die Entwicklung des Dotterrestes in das den Fruchthof und das Amnion darstellende Bläschen, in einer noch vollständigeren Uebersicht zu geben, als dieses in meiner ersten Schrift geschehen ist.

Wer die Fig I—VIII A. der drei ersten Tafeln, welche ganz naturgetreu das Object in zehnmaliger Vergrösserung geben, unmittelbar nebeneinander betrachtet, für den kann kein Zweifel sein, dass das ganze Ei Fig. VIII A. aus der kleinen runden Hervorragung an dem abgeschnürten Vorsprunge der Epithelröhre in Fig. I A. hervorgegangen ist. Und wer ebenso die Figuren I—VIII B. u. C. und IX A. und B. der Reihe nach zusammenstellt, der wird eine Uebersicht der Umwandlung der Dottermasse von Fig. I B. in das die Embryonal-Anlage, den Embryo und das Amnion darstellende animale Bläschen gewinnen können; so gut wie sich diese zarten Entwicklungsvorgänge bildlich wiedergeben lassen. Die Unbestimmtheit und der dennoch dabei ganz bestimmte Charakter der Elementar-Zusammensetzung dieser zarten Gebilde bietet zu grosse Schwierigkeiten für die künstlerische und technische Darstellung, als dass sie sich in den Abbildungen vollkommen überwinden liesen. Diese Darstellungen sind immer plump, rauh, massiv und steif gegen die äusserste Zartheit des natürlichen Objectes. Aber ich glaube, dass es dennoch geglückt ist, zu zeigen, wie der Ei-Cylinder und die Dottermasse aus Protoplasten bestehen, die aus einem hellen Kerne und ihn umgebenden körnigen Plasmaschichte ohne umhüllende Membranen zusammengesetzt sind. Erst in Fig. VII B. fängt ein Theil dieser Protoplasten an, sich mit Membranen zu umgeben, also in Zellen überzugehen.

Fig. I A. stellt ein Stück der Epithelröhre aus dem Uterus eines Meerschweinchen vom siebenten Tage nach der Begattung dar. Durch die beginnende Decidua-Anschwellung der Uterinschleimhaut ist der mittlere Theil dieses Stückes der Epithelröhre bereits an der freien Seite des Uterus zapfenartig abgeschnürt und in der Spitze des Zapfens sitzt der von seiner Zona schon entblösste Dotter.

Fig. I B. Ist die äusserste Spitze dieses Zapfens der Epithelröhre mit dem in ihr eingeschlossenen Dotter 400mal vergrössert. Der Dotter ist umschlossen von den hier jetzt stark wuchernden Protoplasten der Epithelröhre und ist mit denselben so vereinigt, dass er sich nicht ohne Zerstörung der Hülle oder des Dotters von ihnen trennen lässt.

Fig. II. Zeigt nur das gewöhnliche Cylinder-Epithel, aus welchem die übrige Epithelröhre des Uterus ausser an der Stelle, wo der Dotter sich festsetzt, zusammengesetzt ist, woraus schon ersichtlich ist, dass die Entwicklung dieser Stelle zu dem nachherigen Eicylinder nicht als ein einfacher Epithelfortsatz betrachtet werden kann, wie Reichert will.

Fig. III A. Stellt diese bereits zu einem verhältnissmässig langen zarten Cylinder entwickelte Stelle der Epithelröhre 10mal vergrössert vom 10. Tage dar. Der Cylinder sitzt noch auf der kegelförmig durch die Wucherung der Decidua abgeschnürten Stelle der Epithelröhre des Uterus. Er trägt an seiner Spitze den Rest der Dotterkugel.

Fig. III B. Zeigt diese Spitze des Eicylinders mit der Dotterkugel 400mal vergrössert. Die Elemente der Dotterkugel, kernhaltige Protoplasten mit einer körnigen Plasmaschichte ohne umhüllende Membranen, zeigen noch keine besondere Anordnung, sondern sie sind einfach von den den Cylinder selbst zusammensetzenden Protoplasten umschlossen. Der Cylinder ist unterhalb der Dotterkugel etwas eingeschnürt in Folge der Contraction seiner Elemente, wodurch hier allerdings eine Abtheilung, die man als den Dotterhof bezeichnen kann, hervorgebracht wird. Allein es findet sich hier durchaus keine Scheidewand, kein Septum, wie Reichert angegeben.

Fig. IV A. ist ein Eicylinder 10mal vergrössert vom 11. Tage. Er ist ansehnlich gewachsen; die kegelförmige Abschnürung der Epithelröhre des Uterus, auf der er sass, ist durch die Decidua-Wucherung der Schleimhaut des Uterus von der Mesenterialseite her verdrängt worden. Es hat sich von dieser Wucherung aus auch eine Protoplasten-Schichte an der inneren Fläche des Ei-Cylinders vorgeschoben, in der sich auch schon Blutgefässe, die mit denen der Decidua zusammenhängen, entwickelt haben. Die Placèntarzona des Eicylinders ist dadurch bestimmt und von der mittleren oder der Zona des Gefässhofes geschieden.

Fig. IV B. Die Spitze dieses Eicylinders 400mal vergrössert. Alles verhält sich wie früher; nur bemerkt man, dass die Dottermasse sich in der Mitte etwas aufzuhellen anfängt.

Fig. V A. Ein wenig älteres Ei, in welchem die Isolirung des Eicylinders von der kegelförmigen abgeschnürten Epithelröhre des Uterus bis auf einen fast nur aus Blutgefässen, welche hier nicht dargestellt sind, bestehenden Stiel fortgeschritten ist. Doch sieht man auch hier die den Placèntarhof bezeichnende an der Innenfläche des Eicylinders wuchernde Protoplasten-Schichte.

Fig. V B. Zeigt die Spitze dieses Eicylinders 400mal vergrössert, an welchem es mir gelungen war, mit feinen Nadeln sowohl die äussere Schichte (das zukünftige vegetative Blatt) über den Dotterrest herüber abzustreifen, als man jetzt auch sehr deutlich erkannte, dass dieser Dotterrest hohl war und sich in eine Blase (das zukünftige animale Blatt) umzuwandeln anfieng.

Fig. VI A. u. B. Bedürfen kaum einer Beschreibung, denn sie zeigen nur bei 10- und 400maliger Vergrösserung wie sowohl der Eicylinder fortwächst, als auch der Dotterrest in seiner Spitze sich allmählig immer mehr in eine Blase umwandelt.

Fig. VII A. u. B. zeigen ein Ei vom 12. Tage 10mal und 400mal vergrössert, wo diese blasenartige Gestaltung des Dotterrestes nun schon sehr ausgesprochen war. Ein Theil der Dotterprotoplasten hatte sich zu einer der Oberfläche des Cylinders zugewendeten dickeren Schichte gestaltet, welche ein eigenthümliches gestreiftes, wohl nur durch die Anordnung der Protoplasten hervorgebrachtes, Ansehen an sich trug. Der gegen die Eihöhle hin gerichtete Theil der Dotterprotoplasten hatte sich dagegen jetzt mit Membranen umgeben, und bildet eine feine Membran (das zukünftige Amnion). Der Dotterrest hatte sich also jetzt zu dem blasenartig gestalteten animalen Blatte umgewandelt, welches an seiner gegen die Oberfläche gewendeten Hälfte den Fruchthof, oder, wenn man will, die Embryonal-Anlage, an seiner gegen die Eihöhle hin gerichteten Hälfte des Amnion darstellt.

Fig. VIII A. B. C. zeigen die unmittelbare Richtigkeit dieser Anschauungsweise von Fig. VII. Denn sie stellen Eier vom 13. Tage dar, wo man sich direct überzeugt, dass erstens

der Eicylinder, der nun schon anfängt, eine rundliche Blase zu werden, wirklich das Ei ist, und zweitens, dass der in seiner Spitze gelegene Dotterrest sich in ein Bläschen verwandelt hat, in dessen nach aussen gelegenem Theile sich die Embryonalanlage mit der Primitivrinne und der bereits hervorwuchernden Allantois befindet, während der nach innen gerichtete Theil eine äusserst zarte Membran darstellt, welche beide unmittelbar zusammenhängen und in einander übergehen. Die Seitenansicht Fig. VIII B. darf nicht missverstanden werden. Sie soll nur zeigen, dass auch jetzt noch die Spitze des Eicylinders nicht ganz verstrichen ist, sondern dass das sich hier gebildet habende Bläschen des animalen Blattes, überzogen von der Membran des Eicylinders selbst, noch eine Uhrglasförmige Hervorragung bedingt. Fig. VIII C. zeigt die Embryonal-Anlage grade von oben mit der Primitivrinne und der Allantois-Wucherung an dem untern Ende 20mal vergrössert; der Ring in der Peripherie der Embryonalage bezeichnet die Gränze des Amnion.

Fig. IX A. Zeigt nun den aus der Embryonalanlage schon deutlich entwickelten Embryo von der Aussenfläche des Eies. Man sieht von hier aus in die Leibeshöhle hinein, während das dieselbe auskleidende vegetative Blatt den Kopf und Schwanz des Embryo nebst der Allantois überzieht. An der Innenfläche des vegetativen Blattes ist bereits der Gefässhof in dem Gefässblatt sowie im Embryo der Herzkanal in der Entwicklung begriffen.

Fig. IX B. Zeigt einen Embryo dieses Stadiums von der Innenfläche der Eiblase. Man sieht von hier den Rücken des Embryo mit schon geschlossener Primitivrinne und sich entwickelndem Medullarrohr nebst mehreren sogenannten Wirbelplättchen. Der Rücken des Embryo ist von dem Amnion bekleidet; man sieht die Ausdehnung des Gefässhofes und die in den Zwischenräume zwischen vegetativem und Gefässblatt einer- und Amnion mit Embryo andererseits, hineinwachsende Allantois.

Die Figuren der vierten Tafel Tab. X stellen schematische etwa 5mal vergrösserte Durchschnitte durch den Uterus dar, um das Verhalten des Eies zu der Schleimhaut des Uterus und der sich aus ihr entwickelnden Decidua darzustellen.

I. Ist ein Querdurchschnitt des Uterus. Die Schleimhaut (blau) ist ansehnlich dick und zeigt ein gegen die Höhle concentrisch gerichtetes gestreiftes Ansehen von den in ihr befindlichen Uterindrüsen. Die Uterushöhle bildet nur eine enge Spalte und in dem oberen Winkel des Durchschnittes sitzt das Eichen, welches nur hier noch immer viel zu gross erscheint, da es in diesem Zustande keine $^1/_{25}$ Linie misst, also hier nicht grösser als $^1/_5$ Linie sein dürfte.

I b. Ist ein Längsschnitt auf demselben Stadium. Die Uterinschleimhaut ist um das Ei herum noch nicht verdickt, die Uterinhöhle daher hier noch nicht verengend, und das Ei liegt noch ganz frei.

Von II—IV sieht man aber, wie die Schleimhaut sich an der Stelle, wo das Ei liegt, immer mehr und mehr verdickt und daher das Ei in einen sich immer mehr und mehr von der Uterinhöhle abschliessenden Divertikel der Epithelröhre zu liegen kommt. In II liegt das Ei noch ganz in der unveränderten Spitze dieses Divertikels, welcher wie ein kleiner zapfenartiger Vorsprung der Epithelröhre erscheint.

In III ist dieser Zapfen nicht nur durch fortschreitende Abschnürung durch die stärker entwickelte Schleimhaut grösser geworden, sondern aus seiner Spitze wächst nun der Eicylinder, oder die aus dem vegetativen Blatte gebildete Keimblase (grün) hervor, welche an ihrer Spitze den noch unveränderten Dotterrest trägt.

Dieses Alles ist in IV nur weiter fortgeschritten. In V ist die Entwicklung der Schleimhaut zur Decidua schon so weit vorgerückt, dass die Uterinhöhle an dieser Stelle unterbrochen und der zapfenartige, das Ei tragende Ueberrest des Epithelröhre schon ganz abgeschnürt ist. Zugleich fängt die Decidua an, sich von der Mesenterialseite des Uterus mit ihrem Blutgefässe in diesen zapfenartigen Ueberrest der Epithelröhre hineinzubilden, was in VI schon so weit fort-

geschritten ist, dass dadurch der Zapfen verschwindet, die Blutgefässe aber sich jetzt auch in den Cylinder hineinzuziehen beginnen.

In VII ist dieses Alles soweit gediehen, dass der der Epithelröhre angehörende, das Ei früher tragende Zapfen ganz verschwunden ist. Der Eicylinder ist an seiner Basis mit der Decidua verwachsen und trägt eine Strecke weit Blutgefässe; in seiner Spitze liegt der Dotterrest, der sich jetzt in ein Bläschen umzuwandeln beginnt. Der Eicylinder zerfällt dadurch in einen Fruchthof (die Spitze); in einen Gefässhof (die Mitte) und einen Placèntarhof (die untere festgewachsene, Blutgefässe tragende Basis).

In VIII hat der Eicylinder jetzt eine mehr runde Gestalt angenommen. Das aus dem Dotterrest entstandene Bläschen an der freien Seite erweiset sich als dem animalen Blatte der Keimblase entsprechend, denn in seiner nach Aussen gelegenen Hälfte ist die Embryonal-Anlage mit der Allantois (gelb) aufgetreten, die nach Innen gerichtete Hälfte ist das Amnion. Zugleich hat sich auch das Gefässblatt (ziegelroth) an der Innenfläche des vegetativen Blattes zu entwickeln angefangen.

In IX ist nun schon der Körper des Embryo deutlich entwickelt. Da er mit seiner Bauchseite nach Aussen gerichtet ist, und hier die äussere Hülle des früheren Eicylinders in ihn zur Bildung des Darmes übergeht, so wird es dadurch entschieden, dass diese äussere Lage des Ei-Cylinders, welche sich in III zuerst zu entwickeln anfängt, das vegetative Blatt der Keimanlage ist. An seiner inneren Seite hat sich das Gefässblatt mit den Vasa omphalo mesenterica weiter entwickelt, und reicht bis an die Stelle, wo der Eicylinder mit der Decidua verwachsen ist. Hier entsteht die Vena terminalis. Der Embryo ist nach wie vor von dem Amnion umschlossen und die Allantois wächst stark, um alsbald die angewachsene Stelle des Eies zu erreichen und hier die Placènta zu bilden.





Ueber die

geographischen Verhältnisse

der

Lorbeergewächse

von

C. F. Meissner.



Ueber die

geographischen Verhältnisse der Lorbeergewächse

von

C. F. Meissner.

Eine natürliche Pflanzengruppe gewinnt aus selbstverständlichen Gründen für die Pflanzen-Geographie erst dann Interesse und Bedeutung, wenn sie eine gewisse Grösse und Ausdehnung hat, d. h. wenn sie in einer namhaften Zahl von Arten oder Individuen oder beider zugleich und in einer gewissen räumlichen Ausdehnung, sei es zerstreut über mehrere Gegenden der Erde, oder aber auf einzelne Theile derselben beschränkt und mehr concentrirt auftritt, und ihre Bedeutung wird eine um so grössere sein, je mehr sie in einer oder mehreren dieser Beziehungen ein grösseres Verhältniss zeigt und dadurch dem speziellen Vegetationscharakter eines Landes oder Welttheils einen spezifischen Zug verleiht. Es muss daher bei dem Studium der geographischen Verhältnisse einer Familie stets die Ausmittelung des numerischen Verhaltens derselben, d. h. der Zahl der Arten, der quantitativen Proportion der

22 *

Individuen und des Grades der Dichtigkeit ihres Vorkommens, ob sporadisch, diffus, oder aber gesellig und massenhaft zusammengedrängt, — also das, was wir die statistischen Verhältnisse nennen können, — die erste Grundlage und den Ausgangspunkt der Untersuchung bilden. Natürlich müssen aber die Ergebnisse unvollkommen ausfallen, so lange noch so viele und grosse Theile der Erde nicht einmal geographisch, geschweige denn naturhistorisch, erforscht sind, und so lange wir selbst von solchen, die wir zu den Bekannten zu zählen pflegen, doch in letzterer Hinsicht nur eine mangelhafte Kenntniss besitzen, indem wir weder die absolute Zahl der in ihnen vorkommenden Arten der betreffenden Familie, noch die genauen Grenzen ihrer Verbreitungsgebiete mit Sicherheit anzugeben vermögen. Wenn wir indessen annehmen, dass unsere geographische und naturhistorische Kenntniss der fünf Welttheile in jedem einzelnen — Europa ausgenommen — ungefähr auf gleicher Stufe der Vollkommenheit (oder, richtiger gesagt, der Mangelhaftigkeit) stehe, so könnte die Annahme gerechtfertigt erscheinen, dass das Ergebniss unserer pflanzen-geographischen und statistischen Untersuchungen doch wenigstens in proportionaler Beziehung ein annähernd richtiges sein werde; allein diese Folgerung kann dennoch falsch sein, denn es ist denkbar und — wenn auch nicht gerade sehr wahrscheinlich — doch immerhin möglich, dass in einem Welttheile, in welchem bis jetzt nur sehr wenige oder gar keine Glieder irgend einer Familie gefunden worden, dereinst Gegenden angetroffen werden, in welchen der Naturforscher durch ein ganz unvermuthet zahlreiches Auftreten derselben überrascht wird. Beispielsweise möge hier daran erinnert werden, dass Robert Brown[1]) im Jahre 1818 es als beachtenswerth hervorhob, dass von der sonst so artenreichen und verbreiteten Gattung Begonia und von der ganzen Laurineen-Familie (mit einziger Ausnahme der Gattung Cassytha) noch keine einzige Art auf dem Festlande von Afrika gefunden worden, während doch unter den diesem Continente nahe liegenden Inseln die Canarischen und Mascarenischen nebst Madagascar mehrere Laurineen und die Letztgenannte auch einige Begonien auf-

1) Obs. on the Herb. etc. of Congo, etc. R. Brown's Verm. Schr. 1. p. 290. R. Brown Misc. Bot. Works, ed. Ray-Society 1. p. 150.

zuweisen hätten. Es konnte demnach die Abwesenheit dieser Pflanzenformen als ein spezifischer, obgleich negativer, Zug in die phytogeographische Charakteristik des afrikanischen Festlandes aufgenommen werden. Heute aber ist dieser Zug nicht mehr gültig, nachdem zuerst in Südafrika durch Drège u. A.[1]) und später auch im tropischen West-Afrika von Currer und Mann mehrere Arten sowohl von Begonia[2]) als auch von Laurineen[3]) (aus den Gattungen Cryptocarya, Mesphilodaphne und Oreodaphne) entdeckt worden sind. Sehr wahrscheinlich werden auch in dem tropischen Ost-Afrika, dessen Flora sich schon mehr dem an Begonien und Laurineen reichen Indien nähert, dereinst noch mehr Arten aus den genannten zwei Gruppen und vielleicht auch aus anderen Familien, die man bisher als dem Continent von Afrika ganz fremd betrachtet hat, aufgefunden werden.

Was nun speziell die Laurineen betrifft, so ist es aus mehrfachen Gründen nicht wahrscheinlich, dass die nachstehenden Angaben über die Vertheilung und Verbreitung der Gattungen und Arten auf der Erde und über das Verhältniss der Familie zur Landesflora durch künftige Forschungen eine wesentliche Modification erleiden werden.

Bis zum Anfang des gegenwärtigen Jahrhunderts waren nur so wenige Lorbeergewächse bekannt, dass sie eine der kleinsten Gruppen im natürlichen Systeme bildeten. Wie bedeutend aber ihre Zahl seither angewachsen ist, mag nachstehende Uebersicht der von den hauptsächlichsten systematischen Schriftstellern aufgeführten Lauraceen[4]) zeigen.

---

1) Vgl. DC. Prodr. XV, 1. p. 384, n. 297—299.

2) Ebendas. p. 315, n. 100 u. p. 392, n. 320.

3) Ebendas. p. 74, n. 28, 29; p. 118 u. 510, n. 31; p. 130, n. 88—90.

4) Wir bemerken ausdrücklich, dass unter diesem Namen die Familie der Lorbeergewächse auch hier vollkommen in dem gleichen Umfange zu verstehen ist, wie wir sie in DC. Prodr. XV, 1. aufgefasst und dargestellt haben, d. h. mit Einschluss der Gyrocarpeae und Cassytheae, nur dass wir die wenigen seit 1862 hinzugekommenen neuen Arten noch eingeschaltet haben.

Autoren.	Zeit.	Die ihnen bekannten Genera.	Summa der Species.	Zunahme.	Summa der Phanerogamen.	Verhältniss der Lauraceae zu den Phanerogamen.
Linné (Sp. pl. ed. III.)	1764	spec. Laurus . . . . . . 11 Tomex . . . . . . 1 Cassytha 1	13		circa 9000	= 1:6,92
Lamark (Dict. Encycl. Vol. III)	1789	Laurus 26 excludendi 5 21 Agathophyllum . 1 Gyrocarpus . . . . 1 Cassytha 1	24	um 11 sp., in 25 Jahr. fast verdoppelt.		
Willdenow (Sp. pl.)	1799—1809	Laurus . . . . . . 34 Agathophyllum . 1 Tomex . . . . . . 3 Gyrocarpus . . . . 1 Cassytha 1	40	seit Lamark, in 10 Jahren, um 19 sp. „ Linné. „ 35 „ , „ 27 „ d. h. mehr als verdreifacht.	17,115	= 1:42,7...
Persoon (Enchirid.)	1805	Laurus . . . . . . 40 Adenostemum . . 1 Agathophyllum . 1 Listaea (Tomex) . 10 Gyrocarpus . . . . 1 Cassytha 1	54	seit Linné, in 41 Jahren, um 41 sp., d. h. mehr als vervierfacht. seit Lamark, in 16 Jahren, um 30 sp., d. h. mehr als verdoppelt.	25,949	= 1:38,4...
Sprengel (Syst. Veg. et Curae poster.)	1825		98	seit Linné, in 61 Jahren, um 85 sp., d. h. mehr als versiebenfacht. seit Willdenow, in 26 Jahren, um 58 sp., d. h. mehr als verdoppelt.		
Chr. G. Nees v. Esenbeck (Syst. Laurin.)	1836	Laurin. genuinae 45 gen., 397 Gyrocarp. 2 „ 6 Cassytheae 1 „ 9 412 deduct. deducend. 8	404	seit Linné, in 72 Jahren, um 391 sp., d. h. ver-31-facht. seit Willdenow, in 37 Jahr., um 372 sp.. d. h. mehr als verzehnfacht.		
Lindley (Veget. Kingd. Ed. III.)	1853	Laurin. . . . . . 450 Gyrocarp. . . . . 6 Cassytheae . . . 9	circa 465	s. Linn., in 89 Jahren, um 452, d. h. fast ver-36- s. Spreng., in 28 Jahr., um 367, mehr als verfünf- s. Willdenow, in 54 J., um 425, „ „ verelf- facht	80,440	= 1:172,9...
Meissner (DC. Prodr. XV. I.) **Addendae** .	1862 1865	Laurineae 51 gen. 912 Gyrocarp. 3 „ 16 Cassyth. . 1 „ 29 55 gen. 957 . . . . 15 972	972	seit Linné, in 98 Jahr., um 959, fast ver-75- „ Lam., „ 73 „ , „ 948, ver-40- „ Willd., „ 63 „ , „ 932, ver-24- „ Pers. „ 57 „ , „ 918, ver-18- „ Spreng. „ 37 „ , „ 874, fast ver-10- facht „ Nees, „ 26 „ , „ 487, mehr als verdopp.	circa 100,000	= 1:102,9...

So sehen wir denn, dass die Zahl der den Botanikern bekannt gewordenen Laurineen in Zeit von hundert Jahren in stetiger, wenn auch nicht rascher Progression dergestalt zugenommen hat, dass diese Familie, die vor 60 Jahren noch zu den allerkleinsten zählte, nunmehr als eine Gruppe mittleren Ranges oder, genauer ausgedrückt, fünfter Grösse erscheint.[1])

---

1) Zum Behufe einer bestimmteren Eintheilung und Rangordnung der Pflanzenfamilien nach ihrer Artenzahl möchten wir etwa folgendes Schema vorschlagen, wobei wir grossentheils Lindley's Schätzung (Veg. Kingd. ed. III, p. 797 sq.) zu Grunde legen, obgleich wir dieselbe in vielen Fällen und besonders in der Endsumme für bedeutend zu niedrig halten. Da die Artenzahl einer Familie wesentlich von dem Umfange, in welchem Letztere aufgefasst wird, abhängig ist, so bemerken wir noch, dass wir die dicotyledonischen Familien fast durchgehends in der in DC. Prodr. gegebenen Begrenzung angenommen haben.

I.	Familien	1.	Grösse,	d. h. von mehr als 6000 Arten, z. B. Compositae, Leguminosae, Gramineae.
II.	—	2.	—	, d. h. von 3000—6000 Arten, z. B. Filices, Orchideae, Euphorbiaceae.
III.	—	3.	—	, d. h. von 2000—3000 Arten, z. B. Cyperaceae, Labiatae, Rubiaceae.
IV.	—	4.	—	, d. h. von 1000—2000 Arten, z. B. Liliaceae, Scrophulariaceae, Umbelliferae, Rosaceae, Myrtaceae, Melastomaceae, Caryophylleae, Crucif., Ranunculac.
V.	—	5.	—	, d. h. von 500—1000 Arten, z. B. Irideae, Piperaceae, Amentaceae, Lauraceae, Solaneae, Apocyn., Asclepiad., Ericaceae, Malpighiaceae, Malvaceae etc.
VI.	—	6.	—	, d. h. von 200—500 Arten, z. B. Scitamineae, Amaryllideae, Urticaceae, Artocarpeae, Rhamneae, Anonac. etc.
VII.	—	7.	—	, von 100—200 sp., z. B. Bromeliac., Smilaceae, Coniferae, Menispermac., Guttiferae etc.
VIII.	—	8.	—	, von 50—100 sp., z. B. Pandaneae, Myristic., Turnerac., Aurantiac. etc.
IX.	—	9.	—	, von 10—50 sp., z. B. Cycad., Burmanniac., Pontederiac., Elaeagneae etc.
X.	—	10.	—	, von 1—10 sp., z. B. Butomeae, Nelumbiac., Sarraceniac., Saurureae, Ceratophylleae, Rhizoboleae etc.

Die Gesammtzahl der Lauraceen, die wir gegenwärtig unterscheiden, indem wir den 957 in DC. Prodr. enthaltenen Arten noch 15 seither publicirte hinzuzählen, beträgt also 972 [1]), welche sich auf die drei Unterordnungen und 55 Gattungen also vertheilen:

---

1) Es ist kaum nöthig, zu bemerken, dass diese Zahl nicht als eine absolut zuverlässige, feststehende betrachtet werden kann, da sie wesentlich von dem Grade der Vollständigkeit und Genauigkeit unserer Kenntniss der Arten und von unseren Ansichten und Grundsätzen für die Abgrenzung derselben abhängen. Das aber glauben wir hier mit Nachdruck hervorheben zu müssen, dass die Feststellung der Diagnostik der Gattungen und Arten kaum in irgend einer anderen Familie so grosse Schwierigkeiten darbietet, wie bei den Lauraceen, welche in der That eine der durch die unzweideutigsten und unveränderlichsten Merkmale charakterisirten und daher am schärfsten begrenzten, ächt natürlichen Gruppen ausmachen. Die Schwierigkeit liegt zunächst darin, dass bei dem strengen Festhalten der Familienglieder an dem nicht sehr viele Abwandlungen zulassenden Generaltypus (klappig aufspringende Antheren, einsaamige Frucht mit hängendem, eiweisslosem Saamen, fleischige, plan-convexe Saamenlappen, nach oben gerichtetes Würzelchen, einfache, ganzrandige, stipellose Blätter etc.) nur wenige und untergeordnetere, meist minutiöse (an trockenen Exemplaren oft schwer zu erkennende), zuweilen selbst schwankende Bauverschiedenheiten übrig bleiben, um danach die Gattungen und Arten zu trennen; ferner auch darin, dass gewisse wesentliche Merkmale meist nicht gleichzeitig vorhanden sind, sondern erst in späteren Lebensstadien der Pflanze erscheinen, wie die specielle Beschaffenheit des Fruchtkelchs und der Fruchthülle; und endlich auch in dem Umstande, dass sehr viele Laurineen diöcisch sind und wir in den Herbarien sehr oft nur Exemplare des einen Sexus antreffen, die uns folglich nicht sämmtliche Charaktere der Species darbieten und uns somit über die Gattung, zu der sie gehört, in Zweifel lassen. Ja einige Fälle scheinen sogar das Vorkommen eines gewissen Dimorphismus der Blüthen und Blätter, je nach dem Sexus der Individuen, anzudeuten, wodurch für die Entscheidung der Frage: ob solche Exemplare zur gleichen Art gehören, oder nicht, eine Schwierigkeit entsteht, die wohl nur mittelst sorgfältiger und wiederholter Beobachtung an der lebenden Pflanze zu lösen sein dürften.

Subordo I. Laurineae.

Tribus I. Perseaceae.	Species
1. Cinnamomum (nob.)	65
2. Alseodaphne Nees	8
3. Phoebe Nees	41
4. Machilus Rumph.	18
5. Persea Gaertn.	51
6. Nothaphoebe Blume	9
7. Haasia Blume	16
8. Beilschmiedia Nees.	7
9. Apollonias Nees.	2
10. Hufelandia Nees.	4
11. Nesodaphne J. D. Hook	2
12. Boldu Feuill.	2
	225

Trib. II. Cryptocaryeae.	Species
13. Icosandra	1
14. Adenostemum Pers.	1
15. Cryptocarya R. Br.	41*)
16. Cyanodaphne Bl.	3
17. Caryodaphne Bl.	4
18. Endiandra R. Br.	6
19. Dictyodaphne Bl.	7
20. Ampelodaphne nob.	3
21. Ajouea Aubl.	7
22. Silvaea Manso.	1
23. Acrodiclidium Nees.	13
24. Aydendron Nees.	38
25. Misanteca Ch. & Schl.	1
26. Bihania nob.	1
27. Mespilodaphne Nees.	54
28. Nemodaphne nob.	1
29. Agathophyllum Juss.	3
	185

Trib. III. Oreodaphneae.	Species
30. Oreodaphne Nees.	125
31. Gymnobalanus Nees.	7
32. Strychnodaphne Nees	4
33. Camphoromoea Nees.	9
34. Nectandra Nees.	75
35. Pleurothyrium Nees.	8
36. Dicypellium Nees.	1
37. Sassafras Nees.	2
38. Sassafridium nob.	1
39. Goeppertia Nees.	14
40. Symphysodaphne Rich.	1
41. Synandrodaphne nob.	2
	249

Trib. IV. Litsaeaceae.	Species
Subtrib. I. Tetranthareae.	
42. Tetranthera Jacq.	94
43. Cylicodaphne Nees.	44
44. Dodecadenia Nees.	1
45. Actinodaphne Nees.	47
46. Litsaea Juss.	29
Subtrib. II. Daphnidieae.	
47. Daphnidium Nees.	17
48. Polyadenia Nees.	1
49. Laurus Tourn.	2
50. Aperula Bl.	16
51. Lindera Thumb.	14
	265

Summa Subordinis I. 924

Subordo II. Gyrocarpeae.	Species
52. Gyrocarpus Jacq.	5
53. Sparattanthelium Mart.	7
54. Illigera Blume	7
	19

Subordo III. Cassytheae.	Species
55. Cassytha L.	29

Summarium.

	Species
I. Laurineae	924
II. Gyrocarpeae	19
III. Cassytheae	29
	972

1) Die allzu zweifelhafte C. dubia HBK. ist hier nicht mitgezählt.

Diese Uebersicht zeigt, dass die meisten Gattungen, nämlich 35, eine sehr geringe Artenzahl (unter 10, ja sogar 11 Gattungen nur eine Species) und nur 20 eine grössere (13 bis 125 sp.) besitzen.

Ueber die geographische Vertheilung und Verbreitung der Lauraceen, sowohl nach den fünf Welttheilen, als nach Haupt-Breitezonen, habe ich beiliegende Tabelle[1]) entworfen, aus welcher sich folgende Verhältnisse ergeben, die wir hier besonders hervorheben müssen.

I. Vertheilung nach den fünf Welttheilen.

1. Europa.

Unser Welttheil besitzt nur eine einzige Art, Laurus nobilis, welche, wenn auch vielleicht in frühester Zeit[2]) aus Kleinasien eingewandert, jetzt wenigstens im Mediterraneischen Gebiete gänzlich einheimisch geworden ist.

2. Asien.

Aus diesem Welttheil, mit Inbegriff seiner sämmtlichen Inseln[3]), kennen wir 27 Gattungen[4]), zusammen mit 445 Arten:

Trib. I. Perseaceae:	Cinnamomum	64	Arten.
	*Alseodaphne	8	"
	Phoebe	27	"
	*Machilus	18	"
	*Nothaphoebe	9	"
	*Haasia	16	"
	*Beilschmiedia	7	"
	Apollonias	1	"
	8 Gattungen	150	Arten.

1) Es ist hiebei zu bemerken, dass solche Arten, deren Heimath allzu ungewiss, wo nicht ganz unbekannt ist, natürlich nicht mitgezählt wurden, und dass hingegen solche Arten, welche in mehreren Verbreitungsgebieten vorkommen, auch in jedem derselben eingetragen wurden, woraus natürlich folgt, dass die Addition der Artenzahlen einer Gattung auf der Tabelle oft eine höhere Zahl ergiebt, als die wirkliche Artenzahl der betreffenden Gattung beträgt, wie z. B. bei Persea, Cryptocarya, Oreodaphne, Tetranthera etc.

2) Er kömmt bekanntlich schon in der griechischen Mythologie vor und wird schon von Dioscorides angeführt.

3) Wir zählen dazu auch das sonst gewöhnlich zu Australien gerechnete Neu-Guinea, weil seine Flora von derjenigen des Indischen Archipels nicht zu trennen ist.

4) In den nachstehenden Listen bezeichnet das vor den Namen gesetzte Sternchen diejenigen Gattungen, welche dem betreffenden Welttheil eigenthümlich sind.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Trib. III.	37. Sassafras	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
	38. Sassafridium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1				
	39. Goeppertia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	2	2	2	
	40. Symphysodaphne	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1		
	41. Synandrodaphne	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1		
							3										15	127	100	21	28	3
Trib. IV. Litsaeaceae.	42. Tetranthera	31	6	60	1	11	.	.	.	.	.	.	1	3	1	2	2	.	1	.	.	2
	43. Cylicodaphne	11	5	31	.	2																
	44. Dodecadenia	.	.	.	.	1																
	45. Actinodaphne	10	10	23	3	4	.	.	.	.	.	.	.	1								
													1	4	1							
	46. Litsaea	8	4	12	2	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2						
																4	2		1			
	47. Daphnidium	7	1	5	1	4																
	48. Polyadenia	1	.	.	.	(1)																
	49. Laurus	1	.	.	.	.	.	.	1													
	50. Aperula	1	.	13	1	1																
		70	26	144																		
	51. Lindera	.	.	.	6	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
					14	34			1													4
V. Gyrocarpeae.	52. Gyrocarpus	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	(1)	1				
	53. Sparattanthelium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	4			
																		4				
	54. Illigera	2	.	5																		
VI.	55. Cassytha	1	1	1	.	.	1	1	.		2	.	.	1	1	23	1	1	1	1		
		3	2	8																		

	ASIA. Intra Trop. Continent	ASIA. Intra Trop. Insulae Ceylon	ASIA. Intra Trop. Insulae Malay.	ASIA. Extra Trop. Japonia	ASIA. Extra Trop. Continent	AFRICA. Intra Trop. Continent	AFRICA. Intra Trop. Insulae Madagasc.	AFRICA. Extra Trop. Insulae Canar.	AFRICA. Extra Trop. Continent Boreal	AFRICA. Extra Trop. Continent Austral	AUSTRALIA. Intra Trop. Continent Nov. Holl.	AUSTRALIA. Intra Trop. Insulae Nova Caledon.	AUSTRALIA. Intra Trop. Insulae Viti	AUSTRALIA. Extra Trop. Nov. Zeel.	AUSTRALIA. Extra Trop. N. Holl. et Tasman	AMERICA. Intra Tropic. Lat. bor. 10—28°	AMERICA. Intra Tropic. Aequatorial 0—10° Lat. bor. et austr.	AMERICA. Intra Tropic. Lat. austr. 10—28°	AMERICA. Intra Tropic. Ins. Ind. occid.	AMERICA. Extra Tropic. Austral	AMERICA. Extra Tropic. Boreal
Tribus I. Perseaceae.																					
1. Cinnamomum	28	7	33	6									1								
2. Alseodaphne	1	(1)	7																		
3. Phoebe	9	(1 2?)	18																		
4. Machilus	16	(1)	3	3												4	6	2	2	2	
5. Persea								1								6	20	18	3	9	1
6. Nothaphoebe	1		8																		
7. Haasia	1	1	14																		
8. Beilschmiedia	1	(1?)	3																		
9. Apollonias	1							1													
	58	13	86	9																	
10. Hufelandia							(1??)										2		1		
								2					1			10	28	20	6		
11. Nesodaphne														2							
														2							
12. Boldu																				2	
																				13	1
Trib. II. Cryptocaryeae.																					
13. Icosandra																				1	
14. Adenostemum																				1	
15. Cryptocarya	1	2	15							2	5				5		3	5		2	
16. Cyanodaphne			3																		
17. Caryodaphne			2								2										
18. Endiandra	1										5				1						
											12				6						
19. Dictyodaphne	1		6																		
20. Ampelodaphne																	3				
21. Aiouea																	3	4			
22. Silvaea																		1			
23. Acrodiclidium																	8	1	5		
24. Aydendron																	25	12	3	(1)	
25. Misanteca																1					
26. Bihania			1																		
	6	2	27																		
27. Mespilodaphne							9	1		1							16	27	(1?)	8	
28. Nemodaphne																			1		
																1	58	50	10	13	
29. Agathophyllum							3														
							12	1		3											
Trib. III. Oreodaphneae.																					
30. Oreodaphne						3										8	52	52	7	16	
31. Gymnobalanus																	5	3		(1)	
32. Strychnodaphne																1	3	3	1	1	
33. Camphoromoea																	2	7			
34. Nectandra																6	45	32	9	8	1
35. Pleurothyrium																	8				
36. Dicypellium																	1	(1)			
37. Sassafras																					2
38. Sassafridium																	1				
39. Goeppertia																	9	2	2	2	
40. Symphysodaphne																			1		
41. Synandrodaphne																	1		1		
						3										15	127	100	21	28	3
Trib. IV. Litsaeaceae.																					
42. Tetranthera	31	6	60	1	11							1	3	1	2	2		1			2
43. Cylicodaphne	11	5	31		2																
44. Dodecadenia					1																
45. Actinodaphne	10	10	23	3	4								1								
												1	4	1							
46. Litsaea	8	4	12	2	4										2						
															4	2		1			
47. Daphnidium	7	1	5	1	4																
48. Polyadenia	1				(1)																
49. Laurus	1							1													
50. Aperula	1		13	1	1																
	70	26	114																		
51. Lindera				6	6																2
				14	31			1													4
V. Gyrocarpeae.																					
52. Gyrocarpus		1	2												3	(1)	1				
53. Sparattanthelium																	3	4			
																	4				
54. Illigera	2		5																		
VI.																					
55. Cassytha	1	1	1			1	1			2			1	1	23	1	1	1	1		
	3	2	8																		

Von diesen 8 Gattungen kommen 5 nur in Asien vor, während es drei mit andern Welttheilen gemein hat, nämlich Phoebe mit Amerika, Cinnamomum mit Australien und Apollonias mit den Canarischen Inseln.

Trib. II. Cryptocaryeae.	Cryptocarya	21	Arten.
	*Cyanodaphne	3	„
	Caryodaphne	2	„
	Endiandra	1	„
	*Dictyodaphne	7	„
	*Bihania	1	„
		35	Arten.

Von den sechs Gattungen kommen drei ausschliesslich nur in Asien, zwei (Caryodaphne und Endiandra) auch in Australien, und eine in allen Welttheilen (ausser Europa) vor.

Trib. III. Oreodaphneae, fehlt in Asien gänzlich.

Trib. IV. Litsaeaceae.	Tetranthera	84	Arten.
	*Cylicodaphne	44	„
	*Dodecadenia	1	„
	Actinodaphne	47	„
	Litsaea	27	„
	*Daphnidium	17	„
	*Polyadenia	1	„
	Laurus	1	„
	*Aperula	16	„
	Lindera	12	„
		250	Arten.

Es kommen somit fünf Gattungen ausschliesslich nur in Asien,
zwei (Actinodaphne und Litsaea) in Asien und Australien,
eine (Laurus) in Asien, Europa und den Canarischen Inseln,
eine (Lindera) in Asien und Nordamerika, und
eine (Tetranthera) in Asien, Australien und Amerika vor.

Trib. V. (Subord. II.) Gyrocarpeae.	Gyrocarpus	2	Arten.
	*Illigera .	7	„

Erstere Gattung hat Asien mit Australien und Amerika gemein.

Trib. VI. (Subord. III.) Cassytheae. Cassytha (1 Art), welche Gattung auch in Australien, Afrika und Amerika vorkömmt.

3. Afrika.

Sein ganzer Continent, nebst den Canarischen und Mascarenischen Inseln und Madagascar, zählt an Lauraceen 8 Gattungen, zusammen mit 25 Arten:

Trib. I. Perseaceae.[1]) Persea . . 1 Art } auf den Canarischen
Apollonias . 1 „ } Inseln.
„ II. Cryptocaryeae. Cryptocarya 2 Arten in Südafrika.
Mespilodaphne 11 Art., auf d. Festlande u. d. Inseln.
*Agathophyllum 3 Arten, nur auf Madagascar.
„ III. Oreodaphneae: nur Oreodaphne 3 Arten, auf d. trop. Festlande.
„ IV. Litsaeaceae, nur Laurus 1 Art, auf den Canarischen Inseln.
„ V. Gyrocarpeae, bis jetzt in Afrika noch nicht gefunden.
„ VI. Cassytha 3 Arten.

Afrika hat demnach nur eine ihm ausschliesslich eigene Gattung (Agathophyllum) hingegen zwei mit Asien, Australien und Amerika gemein (Cryptocarya und Cassytha), zwei mit Asien allein (Apollonias und Laurus), und drei mit Amerika (Persea, Mespilodaphne u. Oreodaphne).

4. Australien.

In Neuholland, Tasmania und den Südsee-Inseln zählen wir 10 Gattungen, zusammen mit 56 Arten, nämlich:

Trib. I. Perseaceae.	Cinnamomum . . .	1 Art.		
	*Nesodaphne	2 „		
			3 Arten.	
„ II. Cryptocaryeae.	Cryptocarya	10 „		
	Caryodaphne	2 „		
	Endiandra	5 „		
			17 „	
(„ III. Oreodaphneae,	fehlen gänzlich.)			
„ IV. Litsaeaceae.	Tetranthera	6 „		
	Actinodaphne . . .	1 „		
	Litsaea	2 „		
			9 „	
„ V. Gyrocarpeae.	Gyrocarpus	3 „		
„ VI. Cassytheae.	Cassytha	24 „		
			27 „	
			56 Arten.	

1) Die allzuzweifelhafte Hufelandia ? thyrsiflora von Madagascar ist hier nicht mitgezählt.

Australien hat somit nur eine ihm eigenthümliche Gattung (Nesodaphne), dagegen fünf mit Asien gemein (Cinnamomum, Caryodaphne, Endiandra, Actinodaphne und Litsaea), zwei mit Asien, Afrika und Amerika (Cryptocarya und Cassytha), zwei mit Asien und Amerika (Tetranthera und Gyrocarpus).

5. Amerika,

mit Inbegriff der Westindischen Inseln, besitzt an Lauraceen 32 Gattungen, zusammen mit 447 Arten:

Tribus	Gattung	Arten		Summe
Trib. I. Perseaceae.	Phoebe . . .	14	Arten	
	Persea	50	„	
	Hufelandia . .	3	„	
	*Boldu	2	„	
				69 Arten.
„ II. Cryptocaryaee.	*Icosandra .	1	„	
	*Adenostemum .	1	„	
	Cryptocarya . .	8	„	
	*Ampelodaphne .	3	„	
	*Ajouea	7	„	
	*Silvaea . . .	1	„	
	*Acrodiclidium .	13	„	
	*Aydendron . .	38	„	
	*Misanteca . . .	1	„	
	Mespilodaphne .	43	„	
	*Nemodaphne . .	1	„	
				117 „
„ III. Oreodaphneae.	Oreodaphne .	122	„	
	*Gymnobalanus .	7	„	
	*Strychnodaphne .	4	„	
	*Camphoromoea .	9	„	
	*Nectandra . . .	75	„	
	*Pleurothyrium .	8	„	
	*Dicypellium . .	1	„	
	*Sassafras . . .	2	„	
	*Sassafridium . .	1	„	
	*Goeppertia . .	14	„	
	*Symphysodaphne	1	„	
	*Synandrodaphne	2	„	
				246 „
				432 Arten.

		Transp.	432 Arten.
Trib. IV. Litsaeaceae.	Tetranthera . .	4 Arten.	
	Lindera . . .	2 „	
			6 „
„ V. Gyrocarpeae.	Gyrocarpus . .	1 „	
	*Sparattanthelium	7 „	
			8 „
„ VI. Cassytheae.	Cassytha		1 „
			447 Arten.

Amerika besitzt unter allen Welttheilen die grösste Anzahl ihm ausschliesslich eigener Gattungen, nämlich 22, oder mit Hufelandia 23, wenn nämlich die sehr zweifelhafte Hufelandia ? thyrsiflora Nees, wie zu vermuthen, nicht zu dieser Gattung gehört. Mit Asien hat es zwei Gattungen gemein, Phoebe und Lindera; mit Afrika drei Gatt., Persea, Mespilodaphne und Oreodaphne; mit Asien und Australien zwei Gatt., Tetranthera und Gyrocarpus; mit Asien, Afrika und Australien zwei Gatt., Cryptocarya und Cassytha.

Amerika zeichnet sich ferner dadurch aus, dass in ihm sämmtliche Unterordnungen und Tribus der Lauraceen vertreten sind, während in Asien und Australien die Oreodaphneae und in Afrika die Gyrocarpeae[1]) gänzlich fehlen. In der Zahl der Gattungen und Arten stehen sich Amerika und Asien ziemlich gleich und nehmen den ersten, Afrika hingegen den letzten Rang ein, wenn wir nämlich von Europa ganz absehen, das mit seiner einzigen Lorbeerart hier um so weniger in Betracht kommen kann, als dieselbe vielleicht keine ursprünglich einheimische ist.[2])

Vergleichen wir nun die Gesammtzahl der Lauraceen eines jeden einzelnen Welttheils mit derjenigen der ganzen Familie, so erhalten wir folgendes Ergebniss:

Es verhalten sich die Lauraceen		zur ganzen Familie (972 Spec.)
Asiens	(445 species)	= 1 : 2,22 . . .
Afrikas	(25 species)	= 1 : 38,9 . . .
Australiens	(56 species)	= 1 : 17,4 . . .
Amerikas	(447 species)	= 1 : 2,22 . .

---

1) Es ist indessen wahrscheinlich, dass im tropischen Ostafrika und den seiner Küste nahe liegenden Inseln dereinst noch Gyrocarpeae und vielleicht auch Arten von Oreodaphne und Tetranthera werden entdeckt werden.

2) Dass manche Laurineen-Arten in grosser Anzahl von Individuen vorkommen und wohl auch einen namhaften Bestandtheil der Wälder ausmachen, leidet keinen Zweifel; hingegen ist uns nicht bekannt, dass irgend welche als eigentliche plantae gregariae auftreten und allein ganze Wälder oder Gebüsche bilden.

Das Verhältniss der Tribus in den einzelnen Welttheilen zu der Gesammtzahl der Lauraceen, sowohl in jedem Welttheile, als auch zu der Summe der ganzen Familie zeigt uns nachstehende Tabelle.

Es verhält sich die Artenzahl					
der Tribus		in den einzelnen Welttheilen	zu der Summe der ganzen Tribus	zu der Totalsumme	
				d. Welttheile	d.ganz.Famil.
I. Perseaceae	von	Asien (150 sp.)	=1:1,50	=1:2,9...	=1:6,5...
	„	Afrika (2 sp.)	=1:112,50	=1:12,04	=1:486,0
	„	Australien (3 sp.)	=1:75,0	=1:6,2	=1:324,0
	„	Amerika (69 sp.)	=1:3,3...	=1:6,5...	=1:14,11..
II. Cryptocaryeae	von	Asien (35 sp.)	=1:5,3...	=1:12,5	=1:27,74..
	„	Afrika (16 sp.)	=1:11,4...	=1:1,5...	=1:60,75
	„	Australien (17 sp.)	=1:10,9...	=1:3,3...	=1:57,3...
	„	Amerika (157 sp.)	=1:1,4...	=1:3,33...	=1:8,3...
III. Oreodaphneae	von	Asien —			
	„	Australien —			
	„	Afrika (3 sp.)	=1:83,0	=1:8,...	=1:324,0
	„	Amerika (246 sp.)	=1:1,76...	=1:1,53...	=1,14:3,15
IV. Litsaeaceae	von	Asien (250 sp.)	=1:1,1	=1:1,52...	=1:3,8...
	„	Afrika (1 sp.)	=1:265,0	=1:25,0...	=1:972
	„	Australien (9 sp.)	=1:29,4...	=1:6,1...	=1:108,0
	„	Amerika (6 sp.)	=1:44,0...	=1:74,0	=1:162,0
V. Gyrocarpeae	von	Asien (9 sp.)	=1:2,1	=1:49,5...	=1:108,0
	„	Afrika —			
	„	Australien (3 sp.)	=1:6,1...	=1:8,1...	=1:324,0
	„	Amerika (8 sp.)	=1:2,2...	=1:55,9...	=1:121,50
VI. Cassytheae	von	Asien (1 sp.)	=1:29,0	=1:445,0	=1:972,0
	„	Afrika (3 sp.)	=1:9,3...	=1:8,1...	=1:324,0
	„	Australien (24 sp.)	=1:1,20	=1:2,33...	=1:40,50
	„	Amerika (1 sp.)	=1:29,00	=1:447,00	=1:972,00

II. Vertheilung nach den Hemisphären.

Die östliche Halbkugel (Europa, Asien und Afrika mit ihren Inseln, nebst Neuholland und Neuguinea) besitzt 30 Gattungen, zusammen mit 518 Arten, nämlich:

I.	Perseaceae,	8	Gattungen,	149	Arten,
II.	Cryptocaryeae	8	„	71	„
III.	Oreodaphneae	1	„	3	„
IV.	Litsaeaceae	10	„	256	„
V.	Gyrocarpeae	2	„	11	„
VI.	Cassytheae	1	„	28	„

Von obigen 30 Gattungen gehören 21 ausschliesslich der östlichen Hemisphäre an, nämlich Alseodaphne, Machilus, Nothaphoebe, Haasia, Beilschmiedia, Apollonias, Nesodaphne, Caryodaphne, Cyanodaphne, Endiandra, Dictyodaphne, Bihania, Agathophyllum, Cylicodaphne, Dodecadenia, Litsaea, Daphnidium, Polyadenia, Laurus, Aperula und Illigera.

Die westliche Halbkugel (Amerika mit seinen Inseln und die Südsee-Inseln) besitzt 36 Gattungen, mit 459 Arten.

I.	Perseaceae	7	Gattungen,	74	Arten,
II.	Cryptocaryeae	11	„	117	„
III.	Oreodaphneae	12	„	246	„
IV.	Litsaeaceae	3	„	12	„
V.	Gyrocarpeae	2	„	8	„
VI.	Cassytheae	1	„	2	„

Von diesen 36 Gattungen kommen 25 nur in der westlichen Hemisphäre vor, nämlich Nesodaphne bloss in Neu-Seeland; Persea, Hufelandia, Boldu, Icosandra, Adenostemum, Ampelodaphne, Ajouea, Silvaea, Acrodiclidium, Aydendron, Misanteca, Nemodaphne, Gymnobalanus, Strychnodaphne, Camphoromoea, Nectandra, Pleurothyrium, Dicypellium, Sassafras, Sassafridium, Goeppertia, Symphysodaphne, Synandrodaphne und Sparattanthelium, nur in Amerika. Die übrigen 10 Gattungen hingegen kommen in beiden Hemisphären vor, nämlich:

Cinnamomum, Phoebe, Actinodaphne und Lindera auch in Asien; Tetranthera und Gyrocarpus auch in Neuholland; Mespilodaphne und

Oreodaphne auch in Afrika; Cryptocarya und Cassytha auch in Asien, Afrika und Neuholland. Es zählt also die westliche Halbkugel 5 Gattungen mehr und hingegen 60 Arten weniger, als die östliche, und während in Letzterer die Oreodaphneae auf ein Minimum gesunken sind, bilden dieselben in Ersterer die stärkste Tribus und halten der artenreichsten Abtheilung der östlichen Hemisphäre, nämlich den Litsaeaceae, das Gegengewicht, welche hingegen in der westlichen Halbkugel nur äusserst schwach vertreten sind.

III. Vertheilung nach den Continenten und Inseln.[1])

Die Verhältnisse der continentalen und insularen Vertheilung der Lauraceen haben wir in den folgenden Tabellen zusammengestellt.

	Continent von					Inseln von											
						Asien:				Afrika:			Australien:				
	Asien	**Afrika**	**Australien**	**Amerika**	Summa	Japan	Ceylon	Indischer Archipel	Summa	Canar. und Madera	Mascar. und Madagascar	Summa	Viti und Neucaledon.	Neu-Seeland	Summa	**Amerika:** West-Indien	Summa aller Inseln
Perseaceae	47	0	3	65	115	9	10	71	90	2	0	2	1	2	3	10	105
Cryptocaryeæ	8	3	17	110	138	0	2	27	29	1	12	13	0	0	—	9	51
Oreodaphneæ	0	3	0	234	237	0	0	0	—	0	0	—	0	0	—	22	22
Litsaeaceae	77	0	4	7	88	15	24	145	184	1	0	1	5	1	6	0	191
Gyrocarpeae	2	0	3	8	13	0	6	0	6	0	0	0	0	0	—	0	6
Cassytheae	1	3	24	1	29	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0?	1
	135	9	51	425	620	24	43	244	310	4	13	17	7	3	10	41	376

1) Neuholland wird als Continent angenommen, nicht bloss seiner Grösse wegen, sondern auch weil es in seinen klimatischen und Vegetations-Verhältnissen mehr einen continentalen als einen insularen Charakter zeigt.

Es verhalten sich demnach die

	Continentales zu den Insulares	in **Asien**	**Afrika**	**Australien**	**Amerika**	**Aller Continente** zu denen **aller Inseln**
Perseaceae		=1,00:2,00	0:2,09	1,54:1,65	6,50:1,00	=1,25:1,06
Cryptocaryeae	——	=1,00:3,51	1:4,09	17,0:0,0	12,05:1,00	= 2,5:1,00
Oreodaphneae	——	= ——	3,0:0,0	——	10,75:1,00	= 10,75:1,00
Litsaeaceae	——	=1,00:2,65	0,0:1,0	1,00:1,50	7,0:0,00	=1,00:2,50
Gyrocarpeae	——	=1,00:3,00	——	3,0:0,0	8,00:0,00	=2,00:1,00
Cassytheae	——	= 1,00:29,00	3,0:1,0	24,0:1,0	1,00:0,00?	= 29,0:1,0

sämmtliche Lauraceae Continentales zu den sämmtlichen Insulares nahezu = 1,30:1,10.

Als vorherrschend continentale Gattungen sind zu bezeichnen: in Asien: Machilus, in Amerika: Phoebe, Persea, Acrodiclidium, Aydendron, Mespilodaphne und sämmtliche Oreodaphneae; als ausschliesslich continentale: für Asien: Dodecadenia und Polyadenia, für Amerika: Boldu, Icosandra, Adenostemum, Ampelodaphne, Ajouea, Silvaea, Misanteca und Sparattanthelium.

Vorherrschend insulare Gatttungen sind: in Asien: Cinnamomum, Alseodaphne, Phoebe, Nothaphoebe, Haasia, Cryptocarya, Dictyodaphne, sämmtliche Litsaeaceae (ausgenommen Dodecadenia und Polyadenia) und Illigera; in Amerika keine.

Ausschliesslich insulare Gattungen sind: in Asien: Cyanodaphne, Caryodaphne, Bihania; in Amerika: Nemodaphne und Symphysodaphne.

Von einigen Gattungen kommen einzelne Arten sowohl auf dem Festlande als auf den Inseln vor[1]), nämlich

---

1) Da diese Arten auf der Tabelle sowohl bei den Continenten als den Inseln mitgezählt, die Arten von ungewissem Vaterland hingegen weggelassen sind, so stimmt natürlich die angegebene Totalsumme der einzelnen Tribus mit der wirklichen absoluten Artenzahl derselben nicht genau überein.

in Asien			in Amerika		
von	Cinnamomum	5 Sp.	von	Persea	1 Sp.
	Alseodaphne	1 —		Mespilodaphne	1 —
	Phoebe	4 —		Oreodaphne	1 —
	Machilus	3 —		Gymnobalanus	1 —
	Cryptocarya	2 —		Nectandra	3 —
	Tetranthera	7 —		Goeppertia	1 —
	Cylicodaphne	2 —		Cassytha	1 —
	Actinodaphne	4 —			9 —
	Litsaea	2 —			
	Gyrocarpus	1 —			
	Cassytha	1 —			
		32 —			

Diese Thatsache, dass in Asien eine mehr als dreimal grössere Zahl identischer Arten sowohl auf dem Festlande, als auf den Inseln vorkömmt, als in Amerika, kann nicht überraschen, wenn man bedenkt, dass ein grosser Theil des tropischen Continents von Asien aus Küstengebiet und Halbinseln besteht und sich daher klimatisch wenig oder gar nicht von den zunächst liegenden Inseln unterscheidet, zwischen welchen und dem nahen Festlande überdiess die Uebertragung von Früchten und Sämereien durch die Wellen, Winde und Vögel sehr begünstigt ist. Daher rührt denn auch ohne Zweifel die bekannte grosse Uebereinstimmung der Flora der Halbinsel Malacca mit derjenigen der Sunda-Inseln, und der Flora des südlichen Theils der vorderen Halbinsel mit derjenigen von Ceylon.

Dass endlich hinsichtlich des continentalen und insularen Vorkommens der Lauraceen Asien und Amerika sich entgegengesetzt verhalten, indem bei Ersterem die überwiegend grössere Artenzahl auf die Inseln, bei Letzterem hingegen auf den Continent fällt, erklärt sich einfach aus dem weit grösseren Verhältniss, in welchem in Asien das Gesammtareal der Inseln zum Festlande steht, als diess in Amerika der Fall ist.

IV. Vertheilung nach den Breiten-Zonen.

Da das Verbreitungsgebiet der Lauraceen, soweit wir es kennen, in beiden Hemisphären nicht über den 40° oder 43° N. B. und den 45° S. B. (Chiloë) hinausreicht, so ist die ganze arktische und antarktische und selbst der nördlichste Theil der temperirten Zone vollständig davon ausgeschlossen. Wir nehmen darin 5 Zonen an, deren Grenzen wir in specieller Rücksicht auf die Lauraceen folgendermaassen bestimmen.

1. Die Aequatorial-Zone, in Amerika zwischen 0—18° N. B. und 5° S. B. liegend, also 23 Breitegrade umfassend, in Asien aber von 0—18° N. B. bis 11° S. B. reichend und 29 Breitegrade einschliessend. Es umfasst also diese Zone in Amerika das ganze Gebiet, welches Grisebach[1]) unter dem cisäquatorialen Südamerika und äquatorialen Brasilien, nebst dem nördlichen Theile seines „tropisch-südamerikanischen Anden-Gebietes" begreift, mithin Central-Amerika, Columbien, Venezuela, die Guyanas, das ganze Gebiet des Amazonenstroms, Ecuador und das nördliche Peru. In Asien gehören zu derselben der südliche Theil der vorderen Halbinsel nebst Ceylon, Hinter-Indien bis ungefähr zum südlichen China, die Halbinsel Malacca und der ganze indische Archipel mit Neu-Guinea und den Philippinen, also ungefähr Grisebachs[2]) „Asiatische Aequatorial-Flora". — Afrika dürfen wir, da es uns erst drei Laurineen aus dieser Zone geliefert hat, füglich hier ausser Acht lassen.

2. Die nördliche äussere tropische Zone, zwischen dem 18 und 23° N. B. liegend, besteht in Amerika aus einem continentalen Theil oder dem Mexicanischen Florengebiete und aus einem insularen, dem Westindischen Reiche[3]), in welchem wir auch die südlichsten Inseln, selbst Trinidad, mitbegreifen, obgleich letztere, wie Grisebach sehr richtig bemerkt, schon eine grosse Uebereinstimmung mit der Flora von Venezuela und Guyana zeigt. In Asien hingegen

1) Die Vegetationsgebiete der Erde, übersichtlich zusammengestellt von Prof. A. Grisebach, in Petermann's Geogr. Mittheilungen, 1866, II, p. 51.

2) Griseb. a. a. O. p. 48.

3) Griseb. a. a. O. p. 50.

ist diese Zone fast rein continental und umfasst den grösseren Theil von Vorder-Indien, die nördliche Hälfte der Halbinsel, Bengalen, Silhet, das Birmanische Reich mit dem südlichen Theil von China nebst Hongkong. [1])

3. Die südliche äussere tropische Zone zwischen 5 und 20° S. B. fällt für Asien ganz weg und begreift in Amerika den grössten Theil von Brasilien (bis zur Provinz St. Paul) nebst Bolivien und dem südlichen Peru, also Grisebach's [2]) „transäquatoriales Brasilien" und theilweise sein tropisch-südamerikanisches Anden-Gebiet; von Afrika gehören hieher Madagascar und die Mascarenen; von Australien die nördliche Hälfte Neuhollands bis ungefähr zur Breite der Moreton-Bay.

4. Die südliche aussertropische Zone, zwischen 23 und 40—43° S. B., fällt in Asien ebenfalls weg; in Amerika besteht sie aus zwei sehr verschiedenen Gebieten, dem cisandinischen (Südbrasilien und den La Plata-Staaten) und dem transandinischen (Chile, bis Chiloë); in Afrika aus dem Kaplande bis Natal, und in Australien begreift sie Neu-Seeland, Tasmanien und Süd-Neuholland ungefähr bis zur Breite der Moreton-Bay.

5. Die nördliche aussertropische Zone, zwischen 23 und 40 bis vielleicht 43° N. B., fällt für Australien und vielleicht auch für den Continent von Afrika weg (bis jetzt wenigstens hat Letzterer aus dieser Zone noch keine einheimische Lauracee geliefert). Es gehören hieher die Azorischen und Canarischen Inseln mit Madeira; ferner in Asien Nepal und Kamaon bis an den Himalaya, Bootan, Khasya, Assam, der ganze östliche Theil von China nördlich von Canton, und die Japanische Inselgruppe; von Amerika die nördliche Hälfte, vou Californien, Texas und Florida an bis zum südlichen Canada. [3])

Wir müssen hier ausdrücklich daran erinnern, dass diese Zonen-Eintheilung keineswegs durchgehends als eine durch bestimmte Breiten-

1) Wir vereinigen hier die von Grisebach mit Recht unterschiedenen Gebiete des trockenen und des feuchten Indischen Monsuns, weil sie uns hinsichtlich der Laurineen keinen bestimmten Unterschied zeigen.

2) a. a. O. p 47.

3) Wir fassen also hier die von Grisebach a. a. O. p. 49 getrennten drei Gebiete der Wälder und Prairien und Californiens in Eines zusammen.

grade und parallel laufende Linien scharf abgegrenzte gedacht werden darf, sondern dass die einzelnen Vegetations-Zonen grösstentheils durch allmählige Uebergänge in einander fliessen und unter verschiedenen Längengraden oft Gürtel von sehr verschiedener Breite darstellen. Mehr als durch die blosse Entfernung vom Aequator wird der Vegetationscharakter einer Zone durch die Configuration des Landes und die verschiedenen sein Klima bedingenden Verhältnisse (Höhenlage, Entfernung vom Meere, Reichthum oder Armuth an Gewässern, herrschende Winde u. s. f.) bestimmt, so dass innerhalb einer und derselben Breitenzone oft mehrere Gebiete nebeneinander liegen, deren Klima und Vegetationscharakter weit von einander abweichen, wie z. B. das Hoch- und Tiefland von Mexico und die nordwestlichen Theile von Südamerika, während hingegen zwei aneinander grenzende Breitenzonen in beiden Beziehungen oft kaum einen merklichen, wenigstens keinen schroffen Unterschied darbieten, wie z. B. in Neuholland und Südamerika, wo hingegen die Floren des westlichen und östlichen Theils einer und derselben Breitenzone (z. B. von Swan River und Port Jackson, Peru und Brasilien, Chile und Buenos Ayres) in hohem Grade differiren.

So interessant und wichtig indessen die Unterscheidung und Vergleichung bestimmt definirter Gebiete in Beziehung auf ihre Gesammtflora ist, so erscheint sie dagegen hinsichtlich der speciellen Verbreitung einzelner Familien oft von geringem Werth und oft auch kaum durchführbar. Ganz besonders gilt diess von den Lauraceen. Bei der grossen Einförmigkeit ihres Typus lassen sie von einer Zone, von einer Region zur andern nur untergeordnete, durchaus nicht auffällige, den Charakter nicht wesentlich modificirende Abänderungen wahrnehmen und scheinen in den einzelnen Gebieten mehr der Zahl als der Art nach eine verschiedene Rolle zu spielen. Immerhin mögen die Ergebnisse unserer Untersuchungen über diese Verhältnisse übersichtlich zusammengestellt hier Platz finden. [1])

---

1) Wir können nicht umhin, hier an die grosse Ungenauigkeit und Oberflächlichkeit zu erinnern, mit welcher fast alle früheren und leider auch noch manche neuere Sammler und Autoren bei Angabe der Fundorte verfahren sind, indem sie meist nur das Land (z. B. Brasilien, Guyana, Peru etc., oder gar nur „America austr., India occid. oder orient." u. s. w.) nennen, aber von dem speciellen Fundort (Höhenlage, Wald- oder Flur-, Sumpf-Gegend u. dgl.) gar nichts sagen. So lesen wir z. B. auf den Zetteln der aus Kunth's Herbar herrührenden

	Zonen					Summa der	
	Tropische.			Aussertropische.			
	I. **Aequator.** 0-18° N.B 0-5-11° S.B.	II. **Nördliche.** 18-23° N.B	III. **Südliche.** 5 od. 11-23° S.B.	IV. **Südliche.** 23-40-43° S.B.	V. **Nördliche.** 23-40-43° N.B.	**Tropisch.**	**Ausser-tropischen.**
von							
Amerika .	232	105	134	47	8	471	55
Asien . . .	306	89	—	—	80	395	80
Afrika . .	4	—	12	5	4	16	9
Australien	—	—	25	33	—	25	33
	542	194	171	85	92	907	177

Es verhalten sich demnach:

Die drei tropischen Zonen (zusammen 907 Sp.) zur Summe aller Zonen (1084) . . . . = 1 : 1,226.

Die drei tropischen Zonen zur Summe beider aussertropischen Zonen . . . . = 1 : 5,8.

Die Aequatorial-Zone zur Summe aller drei tropischen Zonen = 1 : 1,13.

Die Aequatorial-Zone von Amerika zu der von Asien . = 1 : 1,33.

Die drei tropischen Zonen von Asien zu denselben von Amerika . . . . = 1 : 1,26.

Die beiden südlichen Extra-Aequatorial-Zonen zu beiden nördlichen . . . . = 1 : 1,16.

Die südliche Extra-Aequatorial-Zone allein zur Aequatorialen = 1 : 2,18.

Die nördliche Extra-Aequatorial-Zone allein zur Aequatorialen . . . . = 1 : 1,57.

Sellow'schen Pflanzen (und noch dazu nicht einmal von Sellow's eigener Hand geschrieben) bloss die Angabe „Brasil. trop.“ oder „Brasil. merid.“, oder „Brasil. trop. et merid.“, so dass es ganz ungewiss bleibt, ob die betreffenden Pflanzen ausserhalb oder innerhalb des Wendekreises oder der Aequatorial-Zone gesammelt wurden. Wir haben solche Arten nach Wahrscheinlichkeitsgründen eingereiht, können aber für die Richtigkeit unserer Annahmen natürlich nicht unbedingt einstehen. Leider mussten wir daher auch von dem vergeblich angestellten Versuche abstehen, die Lauraceen in die enger begrenzten „Florenreiche“ einzureihen, die von Schouw, Bentham u A. und am naturgemässesten von Martius (Hist. Palmar.) aufgestellt worden sind.

In Amerika
besitzen die einzelnen Zonen:

Genera		Tropische.			Aussertropisch.	
endemica.	non endemica.	I. Aequator.	II. Nördliche	III. Südliche.	IV. Südliche.	V. Nördliche
	Phoebe	5	6	2	2	—
	Persea	20	9	18	9	1
Hufelandia	....	2	1	—	—	—
Boldu	....	—	—	—	2	—
Icosandra	....	—	—	—	1	—
Adenostemum	....	—	—	—	1	—
	Cryptocarya	3	—	4	1	—
Ampelodaphne	....	3	—	—	—	—
Ajouea	....	3	—	4	—	—
Silvaea	....	—	—	1	—	—
Acrodiclidium	....	6	5	12	—	—
Aydendron	....	25	3	9	1	—
Misanteca	....	—	1	—	—	—
	Mespilodaphne	17	—	26	8	—
Nemodaphne	....	—	1	—	—	—
	Oreodaphne	69	53	15	11	—
Gymnobalanus	....	6	—	2	1	—
Strychnodaphne	....	1	—	1	1	—
Camphoromoea	....	2	7	—	—	—
Nectandra	....	45	10	33	8	1
Pleurothyrium	....	8	—	—	—	—
Dicypellium	....	1	—	—	—	—
Sassafras	....	—	—	—	—	2
Sassafridium	....	1	—	—	—	—
Goeppertia	....	9	2	2	1	—
Symphysodaphne	....	—	1	—	—	—
Synandrodaphne	....	1	1	—	—	—
	Tetranthera	—	3	—	—	2
	Lindera	—	—	—	—	2
	Gyrocarpus	1	(1)	—	—	—
Sparattanthelium	....	3	—	4	—	—
	Cassytha	1	(1)	(1)	—	—
		232	105	134	47	8

Anmerkung. Manche Arten kommen sowohl innerhalb als ausserhalb der Wendekreise vor, und wurden daher in mehreren Zonen eingetragen, so z. B. 4 Persea, 6 Oreodaphne, 5 Mespilodaphne, 1 Aydendron. Es stimmt daher in diesen Tabellen die Additionssumme nicht immer mit der wirklichen Artenzahl der betreffenden Gattung überein.

In Asien
besitzen die einzelnen Zonen:

Genera		Tropische.			Aussertropisch.	
endemica.	non endemica.	I. Aequator.	II. Nördlich.	III. Südliche.	IV. Südliche.	V. Nördlich.
	Cinnamomum . . .	35	14	—	—	17
Alseodaphne . . .	. . . .	8	(1)	—	—	—
	Phoebe	21	6	—	—	5
Machilus	. . . .	4	9	—	—	8
Nothaphoebe . . .	. . . .	8	1	—	—	—
Haasia	. . . .	16	—	—	—	—
Beilschmiedia . . .	. . . .	5	1	—	—	1
	Apollonias	1	—	—	—	—
	Cryptocarya	18	1	—	—	—
Cyanodaphne . . .	. . . .	3	—	—	—	—
	Caryodaphne . . .	2	—	—	—	—
	Endiandra	1	1	—	—	—
Dictyodaphne . . .	. . . .	7	—	—	—	—
Bihania	. . . .	1	—	—	—	—
	Tetranthera	60	21	—	—	12
Cylicodaphne . . .	. . . .	35	6	—	—	1
Dodecadenia . . .	. . . .	—	—	—	—	1
	Actinodaphne . . .	32	9	—	—	9
	Litsaea	25	6	—	—	6
Daphnidium . . .	. . . .	4	7	—	—	5
Polyadenia	. . . .	—	1	—	—	—
	Laurus	—	—	—	—	1
Aperula	. . . .	13	1	—	—	3
	Lindera	—	—	—	—	11
	Gyrocarpus	1	(1)	—	—	—
Illigera	. . . .	5	2	—	—	—
	Cassytha	1	1	—	—	—
		306	89	—	—	80

Anmerkung. Einzelne Arten kommen sowohl innerhalb als ausserhalb des Wendekreises vor und sind daher auch in beiden Zonen mitgezählt, z. B. 3 von Cinnamomum, 3 von Machilus, 5 von Tetranthera, 1 Cylicodaphne, 2 Actinodaphne, 1 Litsaea, 2 Daphnidium und wahrscheinlich noch mehrere andere.

In Afrika
besitzen die einzelnen Zonen:

Genera		Tropische.			Aussertropisch.	
endemica.	non endemica.	I. Aequator.	II. Nördlich.	III. Südliche.	IV. Südliche.	V. Nördlich.
	Persea	—	—	—	—	1
	Apollonias	—	—	—	—	1
	Cryptocarya . . .	—	—	—	2	—
	Mespilodaphne . .	—	—	9	1	1
Agathophyllum . .	. . . .	—	—	3	—	—
	Oreodaphne	3	—	—	—	—
	Laurus	—	—	—	—	1
	Cassytha	1	—	—	2	—
		4	—	12	5	4

In Australien
besitzen die einzelnen Zonen:

Genera		Tropische.			Aussertropisch.	
endemica.	non endemica.	I. Aequator.	II. Nördlich.	III. Südliche.	IV. Südliche.	V. Nördlich.
	Cinnamomum . . .	—	—	1	—	—
Nesodaphne	. . . .	—	—	—	2	—
	Cryptocarya . . .	—	—	5	5	—
	Caryodaphne . . .	—	—	2	—	—
	Endiandra	—	—	5	1	—
	Tetranthera. . . .	—	—	4	1	—
	Actinodaphne. . .	—	—	1	—	—
	Litsaea	—	—	1	1	—
	Gyrocarpus	—	—	3	—	—
	Cassytha	—	—	3	23	—
		—	—	25	33	—

Anmerkung. Sehr auffallend ist es, dass in der sonst so ungemein reichen Flora von Süd-West-Australien (Swan River und King Georges' Sound) noch keine einzige Lauraceen-Gattung bis jetzt gefunden wurde, als Cassytha, und diese hingegen in vielfach stärkerer Artenzahl als in irgend einem anderen Lande.

Unter der Bezeichnung „genera endemica" sind in den vorstehenden Tabellen alle diejenigen Gattungen zu verstehen, deren sämmtliche Arten ausschliesslich nur in einem Welttheile einheimisch vorkommen. [1]) Einige Gattungen erscheinen als beinahe endemisch (ich möchte sagen per anomaliam nicht-endemisch) indem ihre Arten bis auf 1—3 durchaus nur einem Welttheil angehören, so z. B. die Asiatischen Gattungen Cinnamomum und Actinodaphne mit je einer einzigen Australischen Art (C. pedatinervium nob. und A. multiflora Benth. von den Viti- oder Fejee-Inseln) Persea mit einer Canarischen Art (P. Indica Spr.) und die so artenreiche Gattung Oreodaphne mit drei Tropisch-Afrikanischen Arten, die obendrein noch dubii generis sind. Als endemisch im engeren Sinne wären dagegen nur diejenigen Gattungen zu bezeichnen, die mit allen ihren Arten auf ein engeres Verbreitungsgebiet, auf ein einzelnes Land oder Florenreich, eingeschränkt sind, nämlich:

Nothaphoebe Bl., im Indischen Archipel (mit einer zweifelhaften Art aus Assam.).
Haasia Bl., eben so, jedoch mit 1 Art aus der vorderen Halbinsel und 1 aus Ceylon.
Nesodaphne Hook. fil., in Neu-Seeland.
Boldu Feuill, *Icosandra* Philippi, *Adenostemum* Pers. } in Chile.
Cyanodaphne Bl., im Malayischen Archipel.
Ampelodaphne nob., *Ajouea Aubl.* } in Brasilien und Guyana.
Silvaca Manso, in Brasilien.
Misanteca Cham. & Schl., in Mexiko.
Bihania nob., in Borneo.
Nemodaphne nob., in Cuba.
Agathophyllum Juss., in Madagascar.
Camphoromoea Nees, in Brasilien und Guyana.
Dicypellium Nees, in Brasilien.
Pleurothyrium Nees, in Peru, Maynas und Columbien.
Sassafras Nees, in Nord-Amerika.
Sassafridium nob., in Costarica.
Symphysodaphne Rich., in Cuba.
Synandrodaphne nob., in Jamaica und Columbien.
Dodecadenia Nees, in Nepal bis Bootan.
Polyadenia Nees, in Nepal bis Silhet.
Sparattanthelium Mart., in Brasilien.

Die nachstehende Tabelle giebt eine Uebersicht des Antheils, welchen die einzelnen Hauptfloren von Amerika an der Lorbeerfamilie haben. Eine solche Uebersicht auch von den andern Welttheilen zu geben, erscheint überflüssig, da sie schon in den Zonen-Tabellen (S. 189, 191 u. 192) enthalten ist.

1) Wir zählen zu denselben auch Hufelandia, obgleich Nees auch eine Madagascar'sche Art, die aber sehr wahrscheinlich nicht zu dieser Gattung gehört, den drei ächten amerikanischen Arten zugesellt hat.

		Brasilien und La Plata-Geb.	Guyana.	Columbien und Central-Amer.	Peru und Ecuador.	Mexiko.	Antillen.	Nord-Amerika.	Chile.
I. Perseaceae.	1. Phoebe	1	1	1	3	3	3	—	—
	2. Persea	24	—	8	12	6	3	1	2
		25	1			9			
	3. Hufelandia . . .	—	—	1	1	—	1	—	—
				10	16		7	1	2
II. Cryptocaryeae.	4. Cryptocarya . . .	5	2	—	—	—	—	—	1
	5. Ampelodaphne . .	2	1	—	—	—	—	—	—
	6. Ajouea	4	3	—	—	—	—	—	—
	7. Sylvaea	1	—	—	—	—	—	—	—
	8. Acrodiclidium . .	5	5	—	—	—	5	—	—
	9. Aydendron . . .	20	8	6	1	—	3	—	—
	10. Misanteca	—	—	—	—	1	—	—	—
	11. Mespilodaphne . .	34	6	4	3	—	1	—	—
		71	25	10	4	1			
	12. Nemodaphne . .	—	—	—	—	—	1	—	—
							10		1
III. Oreodaphneae.	13. Oreodaphne . . .	89	13	11	12	8	7	—	—
	14. Gymnobalanus . .	3	2	2	2	—	—	—	—
	15. Strychnodaphne .	3	1	1	1	1	1	—	—
	16. Camphoromoea .	8	2	—	—	—	—	—	—
	17. Nectandra	47	11	18	15	7	9	—	—
						16			
	18. Pleurothyrium . .	4	—	1	6	—	—	—	—
	19. Dicypellium . . .	1	—	—	—	—	—	—	—
	20. Sassafras	—	—	—	—	—	—	2	—
								2	
	21. Sassafridium . . .	—	—	1	—	—	—	—	—
	22. Goeppertia . . .	9	4	—	1	—	2	—	—
		164	33		37				
	23. Symphysodaphne	—	—	—	—	—	1	—	—
	24. Synandrodaphne .	—	—	1	—	—	1	—	—
				35			21		
IV. Litsaeaceae.	25. Tetranthera . . .	—	—	—	—	2	—	1	—
	26. Lindera	—	—	—	—	—	—	2	—
								3	
V. Gyrocarpeae.	27. Gyrocarpus . . .	—	—	1	—	1	—	—	—
	28. Sparattanthelium	7	—	—	—	—	—	—	—
VI. Cassytheae.	29. Cassytha	1	1	1	—	1	—	—	—
		268	60	57	57	30	38	6	3

V. Verhalten zur Meereshöhe.

Die verhältnissmässig wenigen Angaben, die wir über die Meereshöhe des Vorkommens von Laurineen besitzen, und welche grossentheils mehr auf ungefährer Schätzung als auf wirklicher Messung zu beruhen scheinen, setzen uns nicht in den Stand, bestimmte Gesetze daraus abzuleiten. Sehr verdienstlich sind zwar die von Dr. J. D. Hooker und T. Thomson in Britisch-Indien gesammelten Data, allein für die andern Gebiete Asiens und für Amerika sind wir nur auf sehr wenige Notizen beschränkt. Die grösste Höhe, auf welcher noch Laurineen vorkommen, scheint für die Neue Welt ungefähr 10,000′ (Tetranthera Neesiana, im Gebiete von Orizaba, etwa 19⁰ Nördl. Br.) und für die Alte Welt 12,000′ (Daphnidium pulcherrimum, in Khasya, und Lindera Sikkimensis, in Sikkim, 25—26⁰ N. Br.) zu seyn. Die Mehrzahl der Laurineen aber dürfte wohl, und zwar in allen Welttheilen, auf das heisse Tiefland und nur bis zu solchen geringen Höhen eingeschränkt seyn, die noch keine namhaft niedrigere Temperatur noch überhaupt eine wesentliche Veränderung des Klimas bedingen. Der Einfluss der Meereshöhe hängt zunächst wesentlich von der geographischen Lage ab und wird daher zwischen zwei Punkten um so stärker hervortreten, je weiter diese von einander oder vom Aequator entfernt liegen. Innerhalb der Wendekreise und ganz besonders der äquatorialen Zone stimmt im Allgemeinen eine Meereshöhe von 4—6000′, ja von 8—10,000′ das Klima noch keineswegs zu einem temperirten herab, daher wir denn auch viele der Indischen Laurineen vom Meeresstrande an bis zu solchen Höhen sich erstreckend antreffen, wie z. B. Tetranthera laurifolia in Bengalen, Gurwhal, Silhet von 0—3000′, T. glauca in Silhet und Sikkim von 0—4000′, T. monopetala in Moulmein und Sikkim von 0—2000′, Cylicodaphne oblonga in Assam und Khasya von 0—5000′, Actinodaphne obovata in Khasya und Sikkim von 0—5000′, und viele andere Arten (aus den Gattungen Cinnamomum, Phoebe, Machilus, Tetranthera, Cylicodaphne, Dodecadenia, Litsaea, Daphnidium) deren Verbreitungsgebiete zwischen 10 und 26⁰ N. Br. liegt, auf Höhen von 3000—7000′ ü. M. Ausserhalb der Wendekreise hingegen kommen mehrere Arten auf

oder bis zu beträchtlichen Höhen vor, wie z. B. Cinnamomum obtusifolium in Sikkim von 1—4000′, Phoebe glaucescens, pallida, angustifolia in Nepal von 2—5000′, Machilus odoratissimus in Sikkim bis zu 8000′, Tetranthera elongata, polyantha, sericea, Sikkimensis in Sikkim zwischen 5000′ und 9000′, Lindera heterophylla und Sikkimensis in Sikkim zwischen 8 und 12,000′, also in Regionen, die in klimatischer Hinsicht mehr oder weniger der temperirten entsprechen. In der Aequatorial-Zone Asiens finden sich Laurineen bis zu ansehnlichen Höhen, wie z. B. in Java Machilus rimosa und odoratissima bis 6—8000′, Daphnidium acuminatum, Caryodaphne densiflora, Beilschmiedia Javanica, die drei Dictyodaphne-Arten und Aperula confusa zwischen 3000 und 6000′; in Ceylon mehrere Cinnamomum, Haasia oppositifolia, Cryptocarya membranacea, Tetranthera laeta, Litsaea fuscata und orbicularis zwischen 2000 und 8000′. In Amerika endlich werden zwar manche Laurineen als Bergbewohner genannt, aber leider meist ohne Höhenangabe; in der tropischen Zone erreichen einige eine ansehnliche Höhe, nämlich in Mexico die schon oben erwähnte Tetranthera Neesiana circa 10,000′, Phoebe Mexicana 3000′, in Columbien Persea Mutisii, sericea, ferruginea und macropoda 6000—8000′, Phoebe Granatensis und Gymnobalanus latifolius und Hufelandia Tovarensis 5000—6500′.

Durch diese Fakta wird jedoch der Satz, dass die Lauraceen bis auf wenige Ausnahmen eine hohe und wenig veränderliche Jahrestemperatur als Lebensbedingung fordern, nicht nur nicht umgestossen, sondern vielmehr bestätigt.

VI. Verhalten zu den lokalen Einflüssen.

Ueber die speciellen Standorte und deren lokale Verhältnisse fehlt es uns bei den meisten Laurineen an irgend welchen Nachrichten. Nur bei den Brasilianischen sind dieselben, besonders von Martius, gehörig beachtet und gewürdigt worden und es hat hienach dieser Forscher [1]) für die ganze Brasilianische Flora eine Reihe von »Regiones« aufgestellt,

1) In den Beiblättern zur Flora oder Regensburg. Botan. Zeitung für 1837, Band XX, besonders pag. 57 u. f., und dann in seiner Flora Brasiliensis selbst.

die zwar sowohl durch ihre lokale Beschaffenheit, als auch durch ihren Pflanzenwuchs bestimmt charakterisirt, aber doch zugleich durch Zwischenglieder und Uebergänge mit einander verbunden sind, nämlich: 1) die aussertropische, oder die Napaeae, ein niedriges, ziemlich trockenes und mässig bewaldetes Gebiet; 2) die Region der Hügel, Campos und niedrigen Berge oder die Oreades, ebenfalls von mehr trockener Beschaffenheit, mit vorherrschender Flur-, Gras- und Gebüsch-Vegetation und zerstreuten, lichteren Waldflecken; 3) die Region der Bergwälder oder die Dryades, hauptsächlich der Küste folgend und daher feuchter und mit vorherrschendem, dichterem Baumwuchs; 4) die trocken-heisse Region oder die Hamadryades, und 5) die feucht-heisse Region oder die Najades, jene grossentheils aus offenem Land mit magerer, oft fast wüstenartiger Vegetation bestehend, diese hingegen fast ganz mit Urwald bedeckt und die grösste Ueppigkeit und Pracht des Pflanzenwuchses entfaltend.

Von den Laurineen Brasiliens gehören ungefähr gleichviel (aber meist andere) Arten, nämlich je 50—60, der zweiten, dritten und fünften dieser Regionen, die übrigen (mit durchschnittlich 10 Arten) den beiden andern Hauptregionen und den gemischten oder Zwischen-Gebieten an. Wir dürfen es nicht wagen, nach blosser Muthmaassung die Vertheilung der Lauraceen auf solche oder ähnliche Regionen auch bei den andern Ländern durchzuführen, können aber kaum zweifeln, dass das Ergebniss ein sehr ähnliches sein würde.

Rückblick.

Die Hauptergebnisse vorstehender Untersuchungen lassen sich in folgende Sätze zusammenfassen:

1. Die Lauraceen (972 Species) erscheinen als eine Familie mittlerer Grösse oder 5. Ranges (vgl. S. 173).

2. Sie sind über alle fünf Welttheile verbreitet und haben ihr Maximum in Amerika (447 Sp.) und Asien (445 Sp.) — dann folgen Australien mit 56, Afrika mit 25 und Europa mit 1 Species.

3. Die östliche Halbkugel übertrifft die westliche um 60 Arten, hat aber 5 Gattungen weniger; in der östlichen macht die Tribus der Litsaeaceae (mit 256 Sp.) und Perseaceae (149 Sp.), zusammen mit 405 Sp., in der westlichen die Tribus der Oreodaphneae (246 Sp.) und Cryptocaryeae (117 Sp.) die Hauptmasse aus.

4. In Amerika sind alle 6 Abtheilungen (Tribus) der Familie vertreten, während in Asien und Australien die Oreodaphneae und in Afrika die Gyrocarpeae fehlen.

5. Amerika besitzt sowohl absolut als relativ die grösste Zahl von Gattungen, nämlich 32, wovon 23 ihm ganz eigenthümliche.

6. Die Lauraceen sind eine überwiegend tropische Familie, welche von den Wendekreisen gegen die Pole hin sehr rasch, und zwar in der nördlichen Hemisphäre mehr als in der südlichen, an Artenzahl abnimmt und von der kälteren temperirten, der hoch-Alpinen und der arktischen und antarktischen gänzlich ausgeschlossen ist. Die ganze tropische Zone (aller 4 Welttheile) besitzt 907 Arten; nach Abzug der aequatorialen Zone (mit 538) bleiben für den Rest der tropischen Zone 365 Sp.

Die nördliche aussertropische Zone hat	88	Sp.
„ südliche „ „ „	85	„
zusammen	173	Sp.

Bei Ausschluss des äquatorialen Antheils (d. h. etwa vom 10^0 an)

zählt die ganze übrige nördliche Hemisphäre	282	Sp.
„ „ „ südliche „	256	„
beide zusammen	538	Sp.

7. In Amerika fällt die Mehrzahl der Arten (406) auf das Festland und nur 41 auf die Inseln; in Asien hingegen auf die Inseln (310, — wovon nur 24 aussertropische) und nur 135 auf das Festland. (Vgl. S. 184 u. ff.)

8. Alle Species sind endemisch, in dem Sinne, dass eine jede nur in einem Welttheile und meist auch nur in einem seiner besonderen Florengebiete vorkömmt. Dasselbe gilt auch von der Mehrzahl der Gattungen, nämlich mit Ausnahme von Phoebe, Persea, Apollonias, Cryptocarya, Caryodaphne, Endiandra, Mespilodaphne, Oreodaphne, Tetranthera, Actinodaphne, Litsaea, Laurus, Lindera, Gyrocarpus und Cassytha. (Vgl. S. 195.)

9. Die Mehrzahl der Lauraceen scheint in den Wäldern des heissen Tieflandes und zwar vorzugsweise in feuchten Gegenden zu leben, dann zunächst im trockeneren Hügellande, in niedrigeren Gebirgen und in schattigen Bergwäldern der Küstenstriche. In eigentlich alpine Regionen scheinen sich nur sehr wenige zu erstrecken. (Vgl. S. 198 u. ff.) In der tropischen Zone aber treten manche in Gebirgshöhen auf, deren klimatische Verhältnisse sich denjenigen der Arktisch-Alpinen-Region nähern.

10. In Beziehung auf die Geschichte der organischen Schöpfung ist zu bemerken, dass die Laurineen eine der ältesten Pflanzenformen sind, indem sie schon unter den frühesten Dicotyledonen, zwar nicht unter den allerfrühesten der Kreide, aber doch schon im Mittel-Eocen, und dann zahlreicher in der Molasse des oberen Miocen auftreten (z. B. in Oeningen), so dass sie in den tertiären Waldungen keine unbedeutende Rolle gespielt zu haben scheinen.

Stellen wir schliesslich eine Vergleichung der Lauraceen mit anderen Familien in Beziehung auf ihre geographischen Verhältnisse an, so finden wir keine, mit der sie in so vielfacher Weise und in so hohem Grade übereinstimmten, wie die Myrtaceen. Auch diese sind von Europa beinahe und von der arktisch-alpinen und antarktischen Region ganz ausgeschlossen, hingegen in grosser Zahl (und ähnlicher Einförmigkeit) in der tropischen Zone Amerikas und Asiens (sowohl des Continents als der Inseln) concentrirt, nächstdem aber in der südlichen aussertropischen Zone stärker als in der nördlichen, und ebenfalls mehr

in Australien, als in Südafrika vertreten, u. s. f. Die Myrtaceen weichen indessen darin ab, dass sie mit Ausnahme von Eucalyptus seltener als hohe Bäume und in Australien in weit grösserer Zahl der Gattungen und Arten und zwar in Neuholland in mehreren ihm ganz ausschliesslich eigenen Gattungen auftreten, während sie in der tropischen Zone eine grössere Zahl von solchen Gattungen darbieten, welche sowohl in der alten als in der neuen Welt vorkommen, wie z. B. Myrtus, Eugenia, Psidium, Jambosa u. a. m. Es ist auffallend, dass zwei so eminent aromatische, übrigens aber höchst verschiedene Familien wie die Myrten- und Lorbeergewächse ein so ungemein ähnliches geographisches Verhalten zeigen. Die Lauraceen verhalten sich übrigens in mehreren der obenerwähnten Beziehungen auch noch mit einigen anderen Familien analog, z. B. mit den Araliaceen, Piperaceen, Aroideen, also mit Pflanzen von höchst disparater Natur, während sie hingegen mit denjenigen Gruppen, die ihnen in Bau und Physionomie am nächsten stehen, wie z. B. die Polygoneen, Santalaceen, Thymelaeen, in geographischer Beziehung weit abweichen.

Helligkeits-Messungen

an zweihundert und acht Fixsternen.

Angestellt mit dem Steinheil'schen Photometer

in den Jahren 1852—1860

von

Ludwig Seidel und **Eugen Leonhard.**

Helligkeits-Messungen

an zweihundert und acht Fixsternen.

Angestellt mit dem Steinheil'schen Photometer in den Jahren 1852—1860

von

Ludwig Seidel und **Eugen Leonhard**.

Die nachfolgenden Blätter enthalten die Zusammenstellung der Originalmessungen, welche meiner 1862 publicirten Abhandlung „Resultate photometrischer Messungen an 208 der vorzüglichsten Fixsterne“ (Denkschriften der II. Classe der k. Akad., Bd. IX., Abth. III.) zu Grunde liegen, — insoweit dieselben nicht bereits in der Beilage zu meiner früheren Abhandlung vom Jahre 1852 (l. c. Bd. VI., Abthl. III.) veröffentlicht worden sind, — und geben also die Fortsetzung der letztgedachten Publikation.

Diese mit dem Steinheil'schen Objectiv-Photometer angestellten Beobachtungen, an welchen bis zu seiner im Herbst 1858 erfolgten Anstellung als Gymnasialprofessor in Hof (und in den Ferienmonaten sogar noch nach derselben) mein verehrter Freund Eugen Leonhard aufopfernden Antheil genommen hat, bilden bekanntlich die erste und zur

Zeit noch die einzige Messungsreihe, welche die Sterne der Einen Hemisphäre bis zu einer bestimmten Helligkeit herab (nehmlich einschliesslich der Argelander'schen Classe 3.4) systematisch und vollständig umfasst, während sie auch die hellsten bei uns sichtbaren der südlichen Halbkugel und eine Anzahl von schwächeren der nördlichen (darunter den grössten Theil der Argelander'schen Sterne 4.3) mit aufgenommen hat. In Betreff der grossen Mehrzahl der beobachteten Objecte sind also ihre Data für die Zukunft die älteste aus wirklicher Messung herstammende Quelle: ein Umstand, der ihre Bedeutung nothwendig erhöht, und häufiger, als wohl sonst der Fall eintreten würde, Anlass geben mag, auf diese Aufzeichnungen zurückzugreifen. Ich glaube, dass hierdurch die Veröffentlichung durch den Abdruck motivirt ist, auch ohne dass es nöthig wäre, sich auf den in dieser Hinsicht sehr weit gehenden Usus der modernen Astronomie zu berufen.

Aus meiner Eingangs citirten Arbeit ist den Fachmännern bekannt, dass unter den 208 von uns photometrisch bestimmten Fixsternen etwas mehr als der dritte Theil, nehmlich 72 [1]), in ein grosses Netz gezogen worden sind, dessen Glieder wir durch möglichst zahlreiche directe Vergleichungen einzelner Sternpaare sehr vielfach verbunden haben; das Verzeichniss dieser Sterne findet sich p. (463) 45 der gedachten Abhandlung, und als Register über ihre Beobachtungen dient die Zusammenstellung daselbst p. (513) 95 — (536) 118; für die übrigen, deren Helligkeiten nur durch je Einen Vergleichsstern bestimmt und an das Ganze der Beobachtungen angeknüpft sind, gibt die Tafel p. (553) 135 ff. (wenn man will, zusammengehalten mit dem alphabetischen Catalog p. (604) 186 dortselbst) den Nachweis der Journal-Nummer der betreffenden Messung. [2])

Ueber unser Beobachtungslokal auf dem nordwestlichen Eckthurme

---

1) Inzwischen noch ein paar mehr.

2) Will man z. B. für λ Orionis die Originalbestimmung nachsehen, so gibt die alphabetische Tafel für diesen Stern den Helligkeitslogarithmus 8.642, und neben dieser Zahl findet man p. 137 bei dem Namen des Sterns die Nummer 626 seiner Messung, nehmlich der Vergleichung vom 11. März 1860 mit ζ Orionis, welcher letztere zu den Sternen unseres Netzes gehört, und (wie p. 113 f. ersichtlich) im Ganzen durch 9 Beobachtungen bestimmt ist, welche ihn in directe Verbindung setzen mit 8 verschiedenen anderen Sternen des Netzes.

des Wilhelminischen Gebäudes, sodann über das Instrument, die Art seiner Benützung und die Regel, nach welcher aus den unmittelbaren Ablesungen das Ergebniss der einzelnen Messung abgeleitet wird, enthalten meine verschiedenen älteren Veröffentlichungen jeden erforderlichen Nachweis. In Betreff des zuletzt gedachten Punctes beziehe ich mich namentlich auch auf das Zahlenbeispiel in §. 3 meiner „Untersuchungen über die Lichtstärke der Planeten Venus, Mars, Jupiter und Saturn,“ abgedruckt in den Monumentis saecularibus der Akademie von 1859. Was sonst noch zum Verständniss der Copie des Beobachtungsjournales erforderlich ist, wird in den ihr vorangestellten Erläuterungen besprochen. Keine Vergleichung zwischen zwei Fixsternen ist in dieser Copie unterdrückt; die in der Reihenfolge der Nummern ausgelassenen Beobachtungen betreffen Körper des Sonnensystems. Keine Journalnummern führen die zur Ermittlung des Durchsichtigkeitsverhältnisses der Gläser regelmässig angestellten Vergleichungen eines leuchtenden Objectes mit sich selbst; als nothwendig für die Reduction der Fixsternbeobachtungen sind diese hier wiedergegeben, auch wenn sie, wie des ruhigen Lichtes wegen häufig geschah, an Planeten gemacht sind. (Ueber sie vergleiche speciell §. 2 meiner am Eingange erwähnten neuesten Abhandlung.)

Seidel.

Erläuterungen.

Die zu jeder Sternvergleichung gehörigen Aufzeichnungen sind in drei Columnen geordnet; in der ersten die Uhrzeit (welche durch algebraische Beifügung der bei dem Tage angesetzten Correction der Uhr „C. d. U.“ verwandelt wird in Münchner mittlere Zeit); in der zweiten die Ablesung des Schlittens, der die Objectivhälfte A trägt (in Pariser Linien, deren Zehntel geschätzt sind, an einer Scala von willkührlichem Nullpunct), und in der dritten die ähnliche Ablesung für Schlitten B. Von den beiden verglichenen Sternen ist immer derjenige voran genannt, welcher durch die Gläser (Prisma und Objectivhälfte) A gesehen wird.

Bei den Vergleichungen eines Sternes mit sich selbst, welche zur Elimination des Einflusses verschiedener Durchsichtigkeit der Gläser gemacht sind, fällt die Notirung der Zeit als überflüssig weg.

Mit Ausnahme von ganz wenigen zufällig unterbrochenen Beobachtungen zerfallen die zu einer jeden gehörigen Aufzeichnungen in zwei durch eine leer gelassene Zeile getrennte Sätze; der Eine enthält die Einstellungen „über dem Bild“ (d. i. bei Verkürzung des Fernrohres gemacht), wo die Ablesung beider Schlitten kleiner als 60 sind, der Andere, für welchen die Zahlen beiderseits grösser als 60 sind, die Einstellungen „unter dem Bild“ (d. i. bei Verlängerung des Fernrohres gemacht).

Diejenige Stellung des einen oder anderen Schlittens, in welcher die betreffende Objectivhälfte den Stern möglichst deutlich als Punct zeigt, findet sich sehr häufig angemerkt und zwar mit der Bezeichnung: „Bild.“ Sie ist nicht ganz unveränderlich, weil das Ocular des Fernrohres in ein besonderes Rohrstück eingesetzt ist, welches in dem Hauptrohr verschiebbar ist, und bei anhaltendem Gebrauch des Instrumentes seine Stellung durch ein langsames Gleiten verändert; die jedesmalige Stellung dieses „Ocular-Stutzens“ kann an einer besonderen in

Pariser Linien getheilten Scala abgelesen werden, und findet sich öfter bei der Angabe des Orts des Bildes mit angeführt; ihre Zahlen wachsen, wenn der Ocular-Stutzen herauswärts gezogen wird; der Nullpunct ist auch hier ein willkührlicher. — Für die Berechnung der Beobachtungen ist übrigens die Kenntniss des Orts des Bildes nur in seltenen Fällen nothwendig, weil man, wenn auf beiden Seiten desselben („über" und „unter" ihm) beobachtet ist, das Helligkeitsverhältniss besser aus den ganzen Verschiebungen ableitet, welche die beiden Objectivschlitten von der Einen Seite bis zur anderen erhalten haben.

Wenn ein Stern von hinreichender Helligkeit mit einem bedeutend schwächeren verglichen ist, so findet sich gewöhnlich der Schlitten, welcher die den helleren zeigende Objectivhälfte trägt, bis an das Ende des Schlitzes verschoben, in welchem er läuft. In diesem Falle ist in der betreffenden Columne statt einer Zahl ein Strich (—) gesetzt; die Zahlenablesungen, welche dieser Strich vertritt, sind folgende:

	Objectivschlitten A.	Objectivschlitten B.
Beobachtung über dem Bild:	15, 98	15, 98.
„ unter dem Bild:	109, 17	109, 23.

Während der wiederholten Einstellungen, welche auf Einer Seite des Bildes auf gleiche Helligkeit der zwei Lichtflächen gemacht sind, behält fast immer der Eine der beiden Schlitten seine Stellung unverrückt bei. Dieselbe ist dann nicht zu jeder neuen Einstellung des andern Schlittens auf's Neue abgelesen und angeschrieben, sondern findet sich nur neben der ersten, oder (was bei den neueren Beobachtungen die Regel ist) neben der ersten und wieder neben der letzten Ablesung des zweiten Schlittens notirt. Die beiden Ablesungen, welche im letzteren Falle angeschrieben sind, können um 1 oder 2 Zehntel einer Linie verschieden sein, obgleich sie sich auf dieselbe Stellung des Schlittens beziehen; diese Differenz rührt von der nicht ganz übereinstimmenden Schätzung der Zehntels-Linien her.

Wenn die Lichtfläche des Einen Sternes dadurch verkleinert worden ist, dass durch theilweise Schliessung des zu seiner Objectivhälfte gehörigen „Quadratschubers" die Oeffnung dieser Hälfte verengt wurde, so ist dies durch das Zeichen □ angezeigt. Wenn dasselbe in der Columne ohne eine darin vorausgehende Zahl allein steht, so befindet sich

der zugehörige Objectivschlitten an der Grenze seiner Verschiebbarkeit. Ist die Oeffnung besonders stark verengt worden, so ist das Zeichen □□ gesetzt. Das Zeichen § bedeutet, dass der vorher theilweise geschlossene Quadratschuber wieder ganz geöffnet worden ist.

Die Zeichen $>$ oder $<$ finden sich den Ablesungen dann beigefügt, wenn nach dem augenblicklichen Gefühl des Beobachters, welcher die Einstellung machte, die eingestellte Zahl eher zu gross als zu klein (im ersten Falle), und eher zu klein als gross (im zweiten) sein möchte. — Da diese Zeichen doch nur dann gebraucht worden sind, wenn der Beobachter eine Verrückung des Schlittens auf eine andere Zahl immerhin für misslich hielt, so haben die Ablesungen, bei welchen sie stehen, in meiner Reduction dasselbe Gewicht erhalten wie die übrigen.

Die beigefügten Anfangs-Buchstaben der Namen der beiden Beobachter, s und l, unterscheiden die Einstellungen eines jeden bei den gemeinschaftlich angestellten Messungen.

Die Bemerkungen, welche im Original-Journal über meteorologische Umstände beigefügt sind, wurden da, wo sie unnöthig weitläufig schienen, in vorliegender Copie gekürzt, so dass sie sich hier nicht immer wörtlich, aber doch getreu dem wesentlichen Inhalt, wiedergegeben finden. Ebenso wurden manche ausführlichere Notizen, die im Journale über die Constellationen um die beobachteten Sterne etc. beigefügt und zum Theil mit Figuren erläutert sind, hier weggelassen, soferne über die Identität dieser Sterne kein Zweifel mehr bestehen kann; diese Notizen wurden ursprünglich von dem unter den kleineren Sternen noch nicht genugsam orientirten Beobachter nur beigefügt, um sich nachträglich mit mehr Musse die erforderliche Sicherheit zu verschaffen, dass der richtige Stern sich im Rohre befand; wo dieser Zweck erreicht ist, haben sie keine weitere Bedeutung.

1852 März 7. C. d. U. = 0m

Nachmittag und Abend ganz reine Luft. Nach ⊙ Untergang starker schwarzer Dunst am Horizont in S. und SW., der sich später wieder verliert.

Nr. 112 Sirius und Capella.

8h 8m	☐ 36 7	s	
10	36.8	l	Mondhelle fängt an merklich zu werden.
12	☐ 83 2	s	
14	86.6	l	Sirius flammt etwas.
15	86.6	s	
16	86 2	l	

Capella mit sich selbst verglichen.

12h 20m ✻ flammt etwas. Heller Mondsch.

26.6	s	23.7
24.2	l	
25.85	s	
25.8	l	
103.5	s	102.4
102.3	l	
102.3	s	
103.6	l	102.4

Nr. 114 Wega u. Capella.

12h 52m 98.45	93.9	s		W. flammt zieml. st.
	91.4	l		
13 0	94.15	s		
	90.7	l		
8	93.7	s		C. flammt jetzt auch.
	91.1	l		
14	23.7	s	27.6	
	19.0 <	l		
20	24.2 >	s		
	21.9	l	27.6	

1852 März 8. C. d. U. + 0m,9.

Prachtvolle Nacht. Viel weniger Horizontal-Dunst als gestern.

Nr. 119 Rigel und Capella.

7h 58m	27.4	s	24.4
	29.3	l	
	28.2	s	
8 2	30.0 >	l	
5	100.8	s	102.7
	99.9 <	l	102 7
11	98.0	s	
13	99.7	i	

Nr. 120. Beteigeuze und Capella.

8h 20m	90.9	s	—
	95.3	l	
24	90.9	s	
	92.3	l	
26	88.4 <	s	☐
	91 7	l	
	30.3 <	s	—
36	30 2	l	
38	32.1 >	s	
41	31.8	l	

Procyon mit sich.

23.6 >	s	21.4
23.6	l	
20.9	s	
20.6	l	
102.9 <	s	104.7
103.9	l	104 7
102.4	s	
104.6	l	

1852 März 9. C. d. U. + 1ml.

Nr. 122. Sirius und Capella.

7h 15m 5	— 39.6	s
	☐ 39.2 >	
	36.0	Farbe stört.
	36.7	
21	37.3	
	— 86.3 <	
	86.0 >	
25	85.8 >	
	84.6	

Nr. 124. Procyon und Capella.

8 16	33.9 >	s	28.5
	32.4	l	

Beobachtung muss abgebrochen werden, weil das Licht Procyon's plötzlich geschwächt wird. Dunst und Höfe um die ✻✻. Orion fast glanzlos. — (Vorher war nichts Verdächtiges bemerkt; ⊙ Untergang war wie gestern.)

Sirius mit sich.

Das Licht des ✻ wechselt beständig in Folge des Zustandes der Luft.)

19.3	s	19.7
21 4	l	
22.3	s	19.7
20.8	l	

99.4 s 104.2
104.9 l
102.2 s
105.0 l
104 4 s
106.8 l

A. B.

Bild: { 62.25 l 61.9 l
{ 61.5 s 61.4 s

Wolkenbildung beginnt.

1852 März 12. C. d. U. + 3m,8.

Nr. 126. Procyon und Capella

7h 54m 24.3 s 19.2

Gleich darauf Capella nicht mehr sichtbar. Zustand des Himmels war schon vorher etwas verdächtig erschienen wegen Spuren von Höfen um die ✻✻ deren Dasein jedoch nicht ganz sicher constatirt werden konnte.

Bild: 60 8 s 61.2

Sirius mit sich.

32.7 s 31.3 Wallt sehr st.
32.9 <

93 3 95.9
95.9

Um 8h 8m Alles bedeckt. (Am Nachmittag und Abend, bis nahe an ☉ Untergang oder noch länger, war der Himmel bedeckt Erst um 7¼ Uhr war der Beobachter überrascht, ihn hell zu finden.)

1852 März 14. C. d. U. + 5m, 5.

Tag heiter, aber sehr kalt.

Nr. 128. Procyon und Capella.

7h 51m 20.6 s —
23.6 s
21.8 s Sehr schön ruhig.
23.5 l
22.2 s
22.3 l

102.4 > s —
104.6 l
103.4 > s
103 3 l
8 5

Nr. 129. Rigel und Capella.

8h 12m 99.4 s 103.3 R. wallt etwas.
103.7 l
98.7 < s
101.2 l R grünlich. C. gelbröthlich
97.3 s
99.6 gut l 103.3

24.1 s 18.8
20.0 l
22.4 < s
23.4 l gut
29 21.2 l 18.75

Capella mit sich.

103.7 l 104.8
104.7 s
102.4 l
100.1 s

19.4 s 19.35
18.8 l
19.3 s
19.6 l

1852 März 18. C. d. U. + 5m,5.

Tag ganz wolkenlos, Himmel für die Jahreszeit sehr tiefblau. Nach ☉ Untergang unten am Horizont schwarzrothe Nebelwolken und etwas höher hinauf schwarzer Dunst, der sich gleich jenen mehr und mehr verliert. Ausgezeichnet schöne Nacht.

Nr. 133. Sirius und Capella.

7h 37m — 38 0 > l Beide sehr ruhig.
35.0 s
37.3 l Farb - Unterschied stört sehr.
35.8 s (Violet und gelb.)
— 36 8 l

45 — 87 85 s gut
□ 88.4 l
89.0 s
88.4 l

Nr. 134. Rigel und Capella.

8h 0m 96.2 s 101.4
96.8 l
92.2 s
95.4 s

22.8 s 18 7
24.6 l
22.9 s
14 21.2 l

Nr. 135. Procyon und Capella,

8h 18m	23.8	s	18.7
	23.4	l	gut. Die Fixstern-Vergl. gehen
	98.1	s	103.7 heute vorzügl.
	99.9	l	gut wegen des
	97.6	s	ganz ruhigen
30.5	98.4	l	Lichtes.

Nr. 137. Regulus und Capella.

9h 5m			
	32.4	s	□
	31.8	l	
	31.9	s	
	34.0	l	
	90.8	s	□
	89.8	l	
	91.2	s	
	90.3	l	
18.5			

Procyon mit sich.

96.9	s	102.4
104.5	l	
100.2	s	
106,2	l	Nach dem Urtheile von s ist in dieser Stellung das △ um etwas, aber nicht um viel, zu dunkel.
102.0	s	
101.7	l	
21.2	s	19.4
21.0	l	
21 0	s	
19.1	l	

1852 März 19. C. d. U. + 5m,5.

Nicht völlig so schön wie gestern. Tag hell; gleich nach ⊙ Untergang bilden sich Wolken, besonders in Ost, die sich nach kaum einer halben Stunde rasch wieder auflösen.

Nr. 139. Beteigeuze und Aldebaran.

7h 38m	103.7	s	99.6
	102.8	l	
	101 6	s	
	103.8	l	
	22.3	s	24.2
	21.0	l	
	19.9	s	
52	22.3	l	

Nr. 140. Beteigeuze und Capella.

8h 1m	29.3	s	—
	34 0	$>$ l	
	32.8	s	gut
	34.0	l	
	31.7	$<$ s	
	32.2	l	
	89.4	s	—
	92.3	l	
	88.7	s	
	92.9	l	
	90.4	$<$ s	
21	89.9	l	

Mars mit sich.

100.2	s	102.0
103 3	$<$ l	
100.3	s	
101 5	l	
20.0	s	20.1
21.9	l	
23.5	s	
23.5	$<$ l	

1852 März 20. C. d. U. + 7m,4.

Tag war ganz hell.

Nr. 145. Sirius und Capella.

8h 51m	— 88.7	$>$ s	
	86.9	l	
	86.1	s	S. flammt sehr st.
	88.8	l	
	87.1	s	
	89.4	l	
	— 35.0	s	
	35.6	l	
	35.4	s	
	37.8	l	
	34.4	s	
61	36.1	l	

Procyon mit sich.

23.3	s	20,4
22.6	l	
23.25	s	
22.3	l	
101.6	$<$ s	105.2
106.4	l	
105.4	s	

	105.6	l	105.2
	104.1	s	
	104.3	l	

	A.		B.
Bild:	62.0	l	61.9
	61.0	s	61.1
	62.3	l	61.8
	61.2	s	60.7
	62.6	l	61.8
	60.9	s	60.9

1852 März 22 — C. d. U. + $10^m,7$.

Heute der Würfel mit den Prismen abgeschraubt, die Gläser möglichst gut von Staub gereinigt, dann die Prismen neu berichtigt. Luft heute sehr gut.

Nr. 148. Rigel und Capella.

7^h 55^m	101.8	s	—
	100.4	l	R. flammt etwas.
	98.2	s	
	99.1	l	gut
	22.1	s	—
	20.4	l	
	21.4	s	
8 6 ungefähr.	23.6	l	

Nr. 150. Polarstern und Aldebaran.

29.5	95.7	s	—
	98.3	l	
	96.7	s	
	95.0	l	
	30 7	s	—
	29.6	l	
	31.4	< s	
	28.7	> l	
	29.4	s	
47	29.3	l	

Capella mit sich.

22.2	s	22.1
24.0	l	
22.6	s	
23.7	l	
22.4	s	
24.6	l	
24.8	l	22.0

105.6	l	105.4
103.4	s	
105.9	l	
103.0	> s	
106.3	l	
105.7	s	

1852 April 13. — C. d. U. + $2^m,3$.

Nr. 154. Sirius und Capella.

Schwierig einzustellen, wegen Verschiedenheit der Farbe und starken Wallens von Sirius.

7^h 54^m	—	90.6	s
		91.0	l
	—	34.1	l
		34.25	s
		34.3	s
		34.3	l
	—	90.0	> s
8 3		90 7	< l

Bei zunehmender Dunkelheit werden jetzt die ✻✻ des Hundes, beträchtlich unter Sirius, gut sichtbar.

Nr. 155. Aldebaran und Capella.

10		85.9	> s	—
		87.4	gut s	
		83.7	< s	
		86.6	l	A. flammt etwas.
	NB.	48.4	< s	— NB. Statt 48 ist
	NB.	48.3	l	ohne Zweifel zu lesen 38.
		40.0	s	
		37 6	l	Nach der 3. Ablesung
		41.5	s	(40,0) dies bemerkt.
36		40.3	> l	

Wenn versuchsweise Schlitten A auf 48 gestellt wird, ist das Lichtphantom von Aldebaran viel zu hell.

Sehr schöne Nacht.

1852 April 16. — C. d. U + $1^m,6$.

Nr. 157. Sirius und Capella.

8^h 14^m	—	33.4	s	
		34.3	l	Zunehmendes Wallen
		32.5	s	von Sirius.
		32.9	l	

—	92.3	s	
	93.7	l	
	95.4	s	
	92.9	l	

Unter Sirius sind ✻✻ von nur der halben Höhe gut sichtbar. So auch Rigel, der noch weniger als halbe Höhe hat.

Mars mit sich.

21.7	s	22.6
23.7	l	
24.7	s	
23.3	l	22.6
101.2 <	s	101.9
101.7	l	
102.3	s	
101.8	l	101.9

Nr. 159. Wega und Capella.

(Beobachter s allein.)

11h 23m	—	100.3	
		98.7	
		97.8	C. flammt ungemein st.
		97.6	
	—	25.9	
		25 4	
		28,0 <	
38		27.6	

Bild: (Jupiter) 61.0 60.7

1852 April 17. C. d. U. + 9m,2.

Nr. 163. Sirius und Capella.

7h 50.5	—	34.2	s
		35.2 >	l
		37.8	s
		35.4	l
		32.8	s

Das Flammen von Sirius sehr störend.

	—	91.3	s
		92.2	l
		90.0	s
8 0		92.0	l

Nr. 165a. Capella und Arcturus.

8h 48m	98.6	l	101.4
	99.3	s	
	100.4	l	
	99.1	s	101.3
	20.2	l	18.9
	20.9	s	
	21.4	l	
8 59	21.5	s	

Nr. 165b. Arcturus und Capella.

9h 8m	25.6	s	23.0
	25.4	l	
	22.9	s	
	23.6	l	
	101.0<	s	102.5
	105.1	l	
	102.7	s	
	104.3	l	
	101.9	s	
28	103.8	l	102.4

Nr. 168. Spica und Arcturus.

12h 51m	92.9	s	—
	96.2	l	
	91.6 <	s	
	95.9	l	
	93.4	s	
	97.2	l	
	29 0	s	
	32.6 <	l	
	28 0	s	
	30.3	l	
	29.5	s	
13 13	30.3	l	

Diese Vergleichung ist durch die rothe Farbe des Arcturus sehr erschwert.

1852 April 21. C. d. U. — 1m,0.

Nr. 173. Wega und Arcturus.

11h 58m 97.8	94.8	s	
	94.2	H	
	93.1	s	
	93.4	s	

Mit H sind die Einstellungen eines besuchenden Freundes (Professor Harless) bezeichnet. [Bei der Reduction sind dieselben nicht mit aufgenommen.]

	24.6	26.6	s
		22.8	H
		26.4	s
12 11		25.3.	s
	24.5	28.7	H

Heute etwas starker Dunst am Horizont.

1852 April 22. C. d. U. — 0m,8.

Nr. 178. Procyon und Capella.

8h 48m	26.3	s	21 7
	25.5	l	
	27.5	s	
	24.8	l	
	96.0	s	101.3
	96.0	l	
	95.7	s	
	100.3	l	zu gross, wie nach-
	94.0	< s	her erkannt. [Ge-
9 12	96.7	l	wicht 1/2 bei der Re-
			duct.]

Mars mit sich.

27.3	> s	23.6
22.4	l	
25 3	s	
24.7	l	
99.5	s	101.6
100.4	l	
100.0	s	
100.9	l	

Zuletzt werden die Einstellungen schwieriger für beide Beobachter, wahrscheinlich wegen Ermüdung der Augen.

(Es sind vorher auch Beobachtungen an Planeten und am ☾ gemacht.)

1852 Mai 15. C. d. U. — 3m,4.

Prächtige tief schwarze Nacht.

Nr. 187 Spica und Arcturus.

12h 6m	31.2	s	—
	28.3	l	gut
	30.3	s	
	30.6	l	

Sp. flammt etwas.

94.9	s	—
95.6	l	
92.2	s	
90.8	l	

Nr. 188. Wega und Arcturus.

Farbeunterschied stört heute sehr wenig.

12h 27m	24.1	27.9	s	
		27.4	l	gut
		28 1	s	
		28.3	l	
	100.3	92.3	s	
		95 6	l	
		94.4	s	
12 45		93.5	l	
		93.4	l	

Arcturus mit sich.

22.8	s	21 3
21.2	l	
22.4	s	
21 8	l	
24.2	s	... (schnell gemacht.)
22.1	l	21.2
100.9	s	102.4
102.4	l	
100.3	s	
102.3	< l	
103.6	s	
101 4	l	102.4

Nr. 190. Antares und Arcturus.

13 43	42.4	s	—
	41.3	l	
	43.2	s	
	41 3	l	

Antares flammt sehr stark.

	81.4	s	gut
	81.0	l	
	81.4	s	□
14 0	81.6	l	

1852 Mai 18. C. d. U. + $7^m,0$.

Feuchte Luft. — Wetterleuchten in W. Wolkenbänke fast rings am Horizont; vor der nachstehenden Beobachtung rücken Wolken von N. rasch bis in die Gegend von Cassiopeja und dem Schwan, ziehen sich aber wieder zurück. Himmel tief schwarz. Sterne glanzvoll und funkelnd.

Nr. 194. Spica und Arcturus.

Sp. flammt ausserordentlich stark. Auch Arcturus etwas. Unter der Jungfrau ist der Horizont freier als in anderen Azimuten.

$11^h\ 41^m.5$	30.7	s	—
	30.6	l	
	32.8	s	
	34.2	l	
	35.2	: : s	[Halbes Gewicht b.
	32.3	l	der Reduct.]

Das Flammen von Spica nimmt immer mehr überhand und lässt kaum einen Moment etwas ruhig.

	78.7	s	—
	89.0*)	l	Gegend von Spica
12 0	85.2	s	wird jetzt verdächtig.

*) l findet nachher Sp. bei dieser Stellung viel zu dunkel.

Weniger als eine Secunde nach der letzten Einstellung ist Sp. verdeckt durch ein losgerissenes Wölkchen, welches vom Löwen herüber zog. Nach 3 Minuten ist sie wieder frei. [Die 3 Einstellungen unterm Bild b der Reduction ausgeschlossen.]*)

Jupiter mit sich.

Ganz ruhiges Licht.

105.3	l	103.7	
104 2	s		Das von Pris-
105.4	l		ma B erzeugte
105 2	s		Bild ist mehr
104.3	l		röthlich, von
104.2	s	103.6	A mehr bläulich.

*) Die Ablesung des Bildes war:

für s:	61.20	60 89
„ l:	62.20	61.64

19.7	l	21.7
21.4	s	
20.6	l	
23.9	> s	
23.4	l	
20.0	s	
21.1	l	
23.6	s	21.7

1852 Mai 21. C. d. U. + $2^m,5$.

Nach ⊙ Untergang etwas Regen, und fernes Gewitter. Zwischen 9 und 11 Uhr wird der Himmel hell. Unten am Horizont ferne Wolken. Wetterleuchten in NW.

Arcturus mit sich.

99.6	l	97 3
96 3	s	
98.4	l	
98.0	s	
98.7	l	
94.6	s	97 2
20.7	l	21.6
23.2	s	
21.8	l	
21.8	s	□
22.4	l	□
21.4	□ s	§
21.3	□ l	gut.

Nr. 196. Arcturus und Wega.

$12^h\ 13^m$	26.4	s	21.6
	27.2	l	
	24.6	s	
	25.2	l	
	94.8	< s	102.0
	96 2	l	
	96.8	s	
29	96.85	l	

Luft scheint äussert klar. Himmel ganz voll kleiner ✲✲.

1852 Oktober 14. C. d. U. — $17^m,7$.

Nr. 203 Attair und Wega.

$8^h\ 43^m$	32.3	—	s. allein.
	31.2	<	Beide flammen.
	33.7		
	31.5		

	93.2	—	Schlitten geht auf
	91.7		dieser Seite schwer.
	91.4		Flammen bei A nimmt
8h 55m	91.8	<	zu.

Bild:	62.2	61.4	[Beobacht. s]
	61.6	61.6	

Die hohen Gegenden des Himmels sehr klar. Nahe dem Horizont einzelne horizontale Wolkenstreifen.

Wega mit sich.

24.9	24.3
26.8	
24.0	□
25.8	24 4
103.0	104.6 □
103.9	
103.4	§
103.6	104.6

Nr. 204. Attair und Deneb.

9h 2m	—	21.7
		24.8 <
		22.8 gut.
		22.9
	—	102.1
		100.6
		101.4
40.5		101.0

In NO. sind die Wolken höher heraufgerückt. — Am Tage war der Himmel etwas streifig.

1852 Oktober 17. C. d. U. — 2m,8.

Himmel Nachmittags ganz rein. Scheint auch jetzt völlig klar.

Attair mit sich.

25.85	24.6	s
	26.7	l
	25.7	s
	24.3	l
	24.75	s
25.85	25.1	l

97.7	97.0	l
	97.7	l
	94 6	s
	96.4	s
	96.4	l
	96.6	s
	96.8	l
97.7	95.6	s

Nr. 206. Deneb und Polarstern.

7h 45m	—	32.1 >	s
		31.1	l
		34.7	s
		34.2	l
	—	90.9	s
		91.0	l
		90 75	s
		89.5	l

Nr. 207. Fomalhaut und Wega.

8h 24m	43.7	s	— F. flammt stark.
	43.6	l	
	43.9	s	gut □
	42.3	l	

Zeit verloren mit neuem Aufsuchen der ✻✻

8 46	80.5	s	§
	81.8	l	
	81.3	s	□□
55.5	82.0	l	

Distanz 91°.8. — Umstände wohl so gut als sie bei dem südlichen ✻ zu hoffen sind. Flammen war leidlich.

1852 November 4. C. d. U. — 7m,8.

Nr. 208. Fomalhaut und Wega.

s allein. F. flammt stark.

7h 57m	44.7	< □	
	45.6		Einstellung Anfangs beschwerlich, bis das Auge sich gewöhnt.
	44 4	§	
	42.7 gut	□□	
	43.6 gut		
	77.4	§	
	78.2		
	78.3	> □□	
	77.6	<	
	80.6	□	
8 18.5	79.3		

F. ziemlich nahe stehen am Horizont Wolkenstreifen, die sich während der Beobachtung mehr entfernen und verlieren. Die hohen Gegenden des Himmels von herrlicher Klarheit.

Bild: 62.4 61.3

Nr. 209. Wega und Capella.

8h 28m	26.9	30.2	
		30.1	Farben sehr störend.
		28.8 <	
	26.85	29.8	Flammen von C. stört sehr.
	99.3	96.0	
		96.3 >	
		95.6	
42.5	99.3	95.7	

Deneb mit sich.

99.3	97.3	
	97.5 <	
	102.1	Nicht zu verwerfen.
	97.5	
	96.7	
	96.6 □	
	96.3	
	95.0	
99.35	98.4	
21.6	19 7 < □	
	22.0 >	
	23.2	
	22.4 > §	
	21.3	
	21.8	
□	20.1 >	
	22.2	Auge schon etwas ermüdet.
	21.3	

NB. Schlitten B geht nicht recht leicht.

Während der hiernach folgenden Beobachtung Nr. 210 (Saturn und Wega) ist der vorher so schöne Himmel ganz überraschend schnell sehr stark dunstig und nebelig geworden.

Beobachtungen wieder aufgenommen 1855.

1855 April 19. C. d. U + 3m,0.

Nr. 212. Beteigeuze und Aldebaran.

8h 15m	26.0		29.7	s Bet. flammt.
			29.6	l
			30.7	> s
			30.7	l gut
	94.2	s	89.4	
	90.6	l		
	93.7	s		Hiernach Zeitverlust, weil B. aus dem Feld verloren war.
	98.05			
41	100.4			Flammen jetzt beide sehr stark

Nr. 213. Regulus und Capella.

52	90.7	s	—	Beide ruhig.
	97.4	l		
	90.9	s	gut	
	94.0	l		
	92.7	s	□	
9 0	91.8	l		
	33.4	s	□	
	35.0	l		
	34.2	s		
	33.4	l		

Capella mit sich.

31.3	s	29.3
32.4	l	
30 8	s	
32.0	l	
29.4	s	
31.6	l	29.35
95.9	s	98.6
96.2	l	
94.6	s	
98.6	l	
97.0	s	
9S 6	l	
96.5	s	
98.9	l	
97.4	s	□
96.3	l	98.6 □

Bild:							
✻	62.85	s	62.6	☾	62.55	s	62.0
	64.0	l	63.3		63.7	l	62.9
	63.4	s	62.6		62.2	s g.	61.85
	63.6	l	63.3		63.6	l	63.3

1855 August 1. C. d. U. — $5^m,5$.

Nr. 216. Areturus und Wega.

9h 18m	32.3	22.1	□□	A. flammt etwas.
		20 9	□	
		21.6		
	32.4	21.2	□□	
	93.5	101.2	□□	
		102.9	§	
		101.3	□	
35.5		101.4		

Attair mit sich.

27.1	24.6
	25.3
	24.5
27.2	24.0
102.5	104.7
	102.5
	102.3
	103.6
102.5	104.6

Bild: 65.8 65.5

Ein einziger langer bogenförmiger Wolkenstrich hat sich in W. gebildet. Geht (um 10h 30m) bis auf 1/4 der Höhe von Aretur herauf. Spannweite fast 180°.

Im übrigen die Nacht, wie der Tag, sehr schön. (Bei Tage das Gebirge schwach sichtbar.)

(Die Beobachtungen über dem Bilde folgen hernach.)

Nr. 224. Sirius und Rigel.

h 5m	—	33.4	s	
		36 5	l	
		34.3	s	Flammen von S. genirt sehr.
		36.4	l	
	□	36.9	s	
		34.4	l	gut.
17	□	91 8	s	
		93.4	l	
	§	91.6	> s	
		90.8	l	
		92.3	< s	
21		93.7	l	

Distanz am Kreis abgelesen: 24°.1.

Saturn mit sich.
(Fortsetzung.)

28.9	s	20.8
25.0	l	
30 9	s	
26 65	l	
27.0	s	
27.5	l	
27.8	s	
27.7	l	
26.1	> s	
26.6	l	20.8
Bild: 66.0	s	65.35
67.0	l	66.6

Beobachtungen neu aufgenommen 1857.

1857 Februar 19. C. d. U. — 0.

Rigel mit sich.

102.0	s	104.1
102.0	l	
100.3	s	
99.0	l	Weil R. etwas flammt,

jetzt statt seiner:

Saturn mit sich.

99.3	s	□
100.0	l	
100.2	s	
101.4	l	104.1

1857 Februar 20. C. d. U. + $3^m,3$.

Jupiter mit sich.
(s allein.)

102.6	—
105.3	
104.4	
104.9	
104.2	
104.4	
102.8	
104.4	>
23.2	—
23.6	

25.1 —
22.5 gut.
22.6
22.6
21.3
24 8

Nr. 228. Aldebaran und Beteigeuze.

7h 50m	27.0 < s	—	
	23.3 l	Zu schwach. Licht.	
	36 0 > s		
	22.4 < l		

Jetzt Schlitten B anders gestellt, weil das Licht zu schwach war.

	43.3 < s	36.05	
	43.2 l		
	42.0 s		
8 2.5	42.0 l		
5.5	89.0 s	93.6	
	90.0 l		
	89.4 s	Noch immer schwer	
	89.1 l	einzustellen wegen	
	89.1 s	schwachen Lichtes,	
	88 8 l	und weil das Auge	

von Laternen etc. geblendet ist.

Distanz abgelesen 20°.1

Bild: 66 4 s 66.0

1857 Februar 23. C. d. U. — 10m,5.

Nasskalt. — Himmel ganz rein.

Jupiter mit sich.

21.3 —
19.8
19.5
21.4
21.0
21.5

102.6 —
105 4
103.3
104.3
103.5
104.4

21.7 —
21.3
104.9 —
104.5

Nr. 230. Procyon und Bellatrix.

7h 20m	—	97.9	NB. Strassen-Laterne
		94.7	blendet sehr.
		97.0	Procyon flammt etwas.
		94.1	gut

(Bis hierher s allein.)

28		95.2 l	
		95.7 l	
		97.4 l	
32		97.9 > l	
35.5	—	32.0 s	
		31.0 l	
		33.9 s	
		29.0 l	
		32.5 s	gut.
		29.7 l	
		26.9 s	
		33.8 l	
		31.7 s	
7 54		31.0 l	

Distanzkreis: 34°.1.

Nr. 231. Procyon und Rigel.

8h 15m	23.7 < s	—	Beide flammen stark.
	26 3 l		
	26.3 s		
	27.8 l		
	27.8 s		
	26.9 l		
	30.5 s		Flammen augenblick-
23	24.6 l		blicklich wenig.
25.5	100.6 s	—	
	98.9 l		
	101.6 s		
	99.5 l		
	98.7 < s		
	100.9 l		
	101.2 > s		
37.5	101.3 l		

Distanzkreis: 39°.9.

Bild: 66.0 s 66.2

1857 Februar 26. C. d. U. — 6m,0.

Nr. 233. Sirius und Stern im Gürtel des Orion. [ζ Orionis.]

Ein anderer ✻ von nahe gleicher Helligkeit und gleicher Distanz von Sirius, höher als der erste, ist bei der Stellung auf das Bild zugleich im Feld.

7^h 33^m	—	81.1	s	S. flammt sehr st.
		78.5	l	
	—	49.9	s	
39		50.0		

Aeusserst schwer einzustellen wegen grossen Helligkeits-Unterschiedes und starken Flammens. Die Beobachtung nur gemacht, weil der ✻ zufällig in's Rohr gebracht wurde.

Distanzkreis stand auf 22°.7. Correction seines Nullpunctes — 1°.05.

¼ Stunde später befindet sich Sirius in Dunst.

Procyon mit sich.

103.0		s	—
104.6		l	
102.4	>	s	
103.8		l	
25.2	>	s	—
24.0		l	
24.2		s	gut
23.3		l	

Bild: 66.6 l 66.0

1857 März 17. C. d. U — 2m,5.

Venus mit sich.

25.0		—	s allein.
22.2	<		
24.3		□	
25.0			
102.9		□	
105.0			
103.1	>	§	
104.8			

Nr. 235. Sirius und Rigel.

7^h $31^m.5$	—	37.25	S. flammt sehr st.
		37.7	
	□	36.6	
	□	91.3	
	§	87.9	
		90.4	
41.5		89.6	

Instrument war auseinandergenommen worden. Gläser gereinigt.

1857 April 20. C. d. U. — 0.

Bild: 64.0 l 63.0 In A Sirius,
63.0 s 62.35 in B Venus.

Nr. 239. Procyon und Capella.

C. flammt etwas, P. noch stärker. — Heute im Ganzen schwer einzustellen, weil die ✻✻ stark funkeln.

8	45.5	100.6		s	104.7
		100.3		l	
	50.5	98.6		s	
		99.0		l	104.7
	52.5	26.8		s	22.0
		26.7		l	
		28.9		s	
		25.9		l	
9	0	27.7	>	s	
	2	28.3		l	

Saturn mit sich.

25.4		s	22.0
24.4		l	
26.8	>	s	
28.7		l	
23.9		s	
24.4		l	22.0
23.9		s	21.4
26.0	>	l	21.4
101.1		s	102.0
100.0		l	
99.9		s	
101.8		l	
100.5		s	
100.4		l	101.95

Nach dem Gefühl der beiden Beobachter werden die heutigen Messungen nicht besonders gelungen sein.

1857 Mai 14. C. d. U. 0.

Vormittag wolkig; gegen Abend ganz rein. Nach ☉ Untergang rosa Schein um den Horizont. Purpurrothe Abendröthe tief unten in W.

Arcturus mit sich.

8h 29m	34.9	s	34.0	Noch sehr hell.
	36.0	l		
	34.8	s		
	35 1	l	34.1	
	28.9	> s	25.0	
	25.5	l		
	24.3	< s		A gelblich, B bläul.
	25.6	l		
	26.0	s		
	26.35	l		
	27.0	s		
	29.3	> l		
	27.1	l		

Die Beobachtungen unter dem Bild s. hernach.

Nr. 241. Pollux und Castor.

9h 35m.5 31.7 s 32.8 Flamm. beide stark, ganz besonders Pollux.

	32.7	l		
	31.6	s		ruhiger.
	33.65	l		C. erscheint grünl.
	33.6	s		neben P (Prisma?)
42.5	34.6	l	32.8	
46	102.5	s	101.67	
	104.2	l		
	101.2	s		
	103.2	l		Zuletzt ruhiger als
	103.75	s		vorher.
55 ungef.	105.7	l	101.7	
Bild:	63.0	s	62.7	
	63.9	l	63.0	

Distanz 4°.5.

Arctur mit sich.

(Fortsetzung.)

99.6	s	101.5
103.0	l	
100.95	s	
102.6	< l	
100.0	> s	
103.2	l	
99.6	s	
103.1	l	101.6

Nr. 272. Regulus und Spica.

10h 20m	29.5	s	22.0	Flammen st.
	30.3	l		S. erscheint
	31.2	s		grünlich, R.
	28.8	l	22.0	röthl.
27.5	96.8	s	103.1	
	95.6	l		
	95.65	< s		
33.5	94.6	l		

1857 Mai 15. C. d. U. — 0m,6.

Tag sehr schön. ✻✻ flammen viel weniger als gestern.

Spica mit sich.

11h 15m	103.0	s	105.2	
	104.1	l		
	100.3	s		Auge geblendet
	104.9	l		vorher.
	103.3	s		
	102.2	l		
	104.5	s		
	102.6	l	105.2	

Jetzt Arcturus mit sich.

104.0	s	105.2
105.15	l	
24.25	s	20.1
23.95	l	
22.6	s	
23.6	l	
23.8	s	
23.2	l	20.05

Nr. 243. Wega und Ras Alhague.

Stellung etwas unbequem.

11h 55m.5	—	44.0	s
		45.0	l
		43.63	< s
		47.0	> l
		44 2	s
		45.4	l
12 7	—	81.65	> s
		80.0	l
		80.6	< s
		80.2	l
		80.0	s
		81.0	l

Nr. 244. Arcturus und Gemma.

Zeit		Ablesung		Bemerkung
$12^h\ 32^m.5$	—	43.5	$>$ s	
		42.3	l	
		41.9	$<$ s	
		43.8	l	
		46.0	s	
43		44.1	$>$ l	
	—	82.3	s	
		84.0	l	
		82.7	$>$ s	
		83.2	l	
		80.3	s	
		84.5	l	
		81.5	s	
54.5		82.2	l	

Nr. 245. Arcturus und Wega.

Zeit		Ablesung		Bemerkung
$13^h\ 3^m$	94.7	100.0	s	
		98.2	l	
		99.6	s	Farbe sehr hinder-
		96.9	l	lich.
		100.7	s	
		97.0	l	
		98.8	s	
12	94.66	98.8	l	
14.3	31.15	24.2	$>$ s	
		26.3	l	
		22.0	nicht $<$ s	
		23.7	l	
		24.4	s	
20		22.0	l	

1857 Mai 21. C. d. U. $+ 0^m,2$.

Seit gestern reiner Himmel. — Tag über wenig Wolken. — Unten in W. Wolkenbank.

Arcturus mit sich.

Zeit	Ablesung			Bemerkung
$8^h\ 38$	31.9	s	30.0	✱ fl. etwas.
	31.5	l		Wegen Dämmerung
	32.4	s		noch schwer einzu-
	32.2	l		stellen. — Farb-
	31.6	$<$ s		unterschied d. Pris-
	32.3	l		men ziemlich stö-
				rend. (A bräunlich B bläulich.)
47.5	102.0	s	103.4	□
	101.2	l		
	101.75	s		
	102.8	l		
	102.4	s		
53.5	103.3	l	103.4	

Nr. 246. Denebola und Regulus.

Zeit	Ablesung		Bemerkung
$9^h\ 20^m.5$	96.0	gut s —	R. flammt sehr stark.
	96.4	l	
	92.4	s	nicht zu verwerfen.
	95.0	l	
	95.7	s	
29	96.0	l	
31	33.4	$<$ s	R. jetzt etw. ruhiger.
	32.4	l	
	35.2	s	
	31.0	l	
	35.4	s	
39.5	31.9	$>$ l	

Nr. 247. Arcturus und ζ Ursae major.

Zeit		Ablesung		Bemerkung
$9^h\ 49^m.5$	—	40.2	s	A. ist zieml. ruhig.
		39.8	l	
		42.1	s	
		39.6	l	
57.5	—	83.8	s	
		82.0	l	Das △, welches von
	□	84.2	s	dem kl. Nachbar von
		84.5	l	ζ herrührt, vermischt
				sich nicht mit dem von ζ.

Nr. 248. ζ Ursae majoris und γ Ursae majoris

Zeit	Ablesung			Bemerkung
$10^h\ 13^m$	95.6	s	92.4	
	99.9	l		
	98.5	s		
20	98.3	l	92.4	
22.5	27.6	s	32.8	
	31.5	l		
	29.2	s		
	31.8	l		Lage des Auges et-
	28.9	s		was unbequem.
30	34.9	l	32.85	

Nr. 249. γ Ursae maj. und α Ursae maj.

Zeit	Ablesung		
$10^h\ 37^m$	30.9	s	24.6
	30.7	l	
	32.9	s	
41	32.8	l	24.7
44	97.4	s	101.6
	96.4	$<$ l	
	96.0	s	
49.5	94.9	l	101.7

Nr. 250. γ Ursae maj. und β Ursae maj.

10^h 53^m5	97.3	s	99.2
	96.9	l	
	97.7	s	
59	96.2	l	99.3
11 1.5	31.2	s	25.1
	29.0	l	
	30.0	s	
5.3	28.5	l	25.0

Alle ✻✻ flammen ziemlich stark.

Nr. 251. γ Ursae maj. und δ Ursae maj.

12.5	31.2	40.0	s	
		40.4	l	Geht etwas
		40.2	s	schwer, we-
22	31.25	40.3	l	gend schw. Lichtes.
24.5	91.6	80 4	s	
		79.9	l	
		80.2	s	
29.5	91.5	80.4	l	

Nr. 252. γ Ursae majoris und ε Ursae majoris.

36.5	31.3	s	—
	28.4	l	
	35.3	s	NB. Geblendet vom
	32 8	l	Aufstecken einer
	33.8	s	neuen Kerze.
45	34.5	l	
47.5	88.6	s	101.1
	89.3	l	
	88 2	s	
52.5	91.5	l	101.2

Nr. 253 γ Ursae maj. und η Ursae major.

56.5	86.2	s	96 4
	85.5	l	
	86.0	> s	
12 0	87.0	l	96.25
12 3	40.8	s	29.2
	40.5	l	
	40.5	s	
8	41.6	> l	29.2

Nr. 254. γ Ursae majoris und Wega.

12^h 14^m	48 0	s	—
	50.4	l	Unbequeme Stellung.
	48.3	s	□
	48.1	l	
	48.3	s	
20	48.8	l	flammen.
22.5	76.95	s	—
	78.7	l	
	77.1	s	□
	79.5	l	
	77.0	s	
31	76.7	l	

Ungeachtet des Flammens der ✻✻ möchten die heutigen Beobachtungen im Ganzen gut sein.

1857 Juni 17. C. d. U. O.

Arcturus mit sich.

Zustand der Luft scheint ganz normal.

101.6	s	103.3
98.3	l	A bräunl., B bläul.
99.5	s	Dieser Farb-Unter-
101.8	l	schied ist sehr ge-
101 9	s	nant.
101.25	l	
100.9	s	
100.7	l gut	103.25
23 4	s	20.55
23.4	l	
24 5	s	
24.9	l	
21.4	s	
24.0	l	
23.0	s	
19.2	l	20.55

Nr. 235. Wega und Arcturus.

9 58	22.0	< s	24.4
	23.9	l	
	20 0	s	
	22.9	l	
	21.8	s	
10 5	24.6	l	24.4
9	100.6	s	96.9
	101.7	l	
	100.3	s	
	102.6	l	
	103 0	s	
20.3	101.0	l	96.95

Nr. 256. *β* Ursae minoris und *γ* Ursae majoris.

$10^h\ 30^m 5$	35.2	s	32.8
	35.0	l	
	36.6 <	s	
37.3	36.0	l	32.9
41	90.9	s	92.7
	92.2	l	
	94.9 >	s	
	91.4	l	
	91.3 <	s	
52	92.3	l	92.8

Nr. 257. Deneb und Polarstern. Stellung etwas unbequem.

11 7.3	—	96.3 >	s
		92.8	l
		93.1	s
		95.8	l
		90.7	s
16.3	—	94.4	l
18.2	—	32.7 >	s
		31.3	l
		33.6	s
		32.2	l
		33.4 <	s
27	—	35.0	l

Nr. 258. Deneb und *γ* Cygni.

34.4	—	35.0	s
		36.6	l
	□	33.5	s
39		35 6	l
43	□	87.8 <	s
		90.5	l
		91.5	s
	§	90.0	l
		89.7 <	s
52.5		91.2	l

Nr. 259. Attair und *γ* Aquilae.

12 6	□	78.4	s	Schw. ein-
		78.8	l	zustellen
	§	77 0	s	weg. gros-
		77.8	l	sen Hellig-
		78.0	s	keitsunter-
23.5		77.9	l	schiedes.

Licht des Att. fängt an unruhig zu werden.

$12^h\ 27^m 0$	—	47.9	s	
		50.2	l	
		49.3	s	relativ gut.
		48.7	l	gut.
	□	49.7	s	
35		47.7	l	

(NB. Die vorher beobachteten ✻✻ waren frei von Funkeln.)

1857 Juni 24. C. d. U. — $0^m,5$.

Arcturus mit sich.

32.3	31.9	s	

Noch sehr hell, und deshalb schwer einzu-

	30.8	l	stellen.
	32.9 >	s	
	30 2	l	
	31.3	s	Wird jetzt
32.2	31.85	l	schon bess.

Hierauf eine Mondbeobachtung gemacht. Darnach die folgenden Einstellungen unter dem Bild:

102.9	s	105.9
105.0	l	
103.0	s	A flammt jetzt stark.

Himmel bedeckt sich mit ausserordentlicher Geschwindigkeit mit sich bildenden Wolken, hinter welchen Arctur verschwunden ist. Darum jetzt

Spica:	104.0	l	
Antares:	104.0	s	
	105.4	l	
Wega:	103.1	s	
	105.7	l	105.8
	22.3	s	22 4
	27.8	l	
	26 1	s	
10 22	27.0	l	22.4

Bild: A:	63.4	s	
	64.0	l	
	63.3	s	B: 62.5 s

Nr. 261. Arcturus und Wega.

$10^h\ 33^m$	27.0 > s	— Flammen.
	27.4 l	
	25.6 < s	
	24.45 l	
	26.4 s	
38.5	24.7 l	

Himmel, der vorher vorübergehend fast ganz bezogen war, ist jetzt wieder anscheinend völlig klar.

10 40.5	100.5 s	—
	102.2 l	
	101.5 s	
46.0	101.3 l	

Nr. 262. 12 Canum venatic. und γ Ursae majoris.

53.5 35.0 25.4 s, . . . Geht schwer, wegen des schwachen Lichtes. ✻✻ flammen auch etwas.

		28.7 l
		27.4 > s
		30.9 l
		29.6 s
		32 4 l
		28.4 s
11 10.5		29.3
13.5	87.4	93 0 s
		90.3 l
		89.7 s
		87.6 l
		89.4 < s
23.5	87.4	92.4 l

Himmel ist nicht zuverlässig, wie sich jetzt bei der Betrachtung der Gegend von α Ceph. zeigt, welcher ✻ ohne sichtbare Wolken erst fast ausgelöscht erscheint, und gleich darauf hell zu sehen ist.

1857 Juni 25. C. d. U. — $0^m,8$.

Himmel noch um 6^h Abends streifig, um 9^h anscheinend ganz klar.

Arcturus mit sich.

23.0 s	22.7
25.0 l	
25.3 s	
25.9 l	
24.8 s	
26.0 l	22.65
100.5 s	103.1
98.9 l	
100.6 > s	
100.6 l	
99.1 s	
100.5 l	103.15

Nr. 264. Wega und Deneb.

$10^h\ 14^m5$	—	89.1 s
		86.8 l
		88.0 s
		87.7 l
	□	87.7 s
		87.6 l
25	□	36.9 s
		34.8 l
	§	33.7 s
		35.8 l
		36.2 > s
31.5		33.7 l

Nr. 265. Ras Alhague und α Serpentis.

40.5	23.9	32.0 s	
		32.2 l	
		37.1 s	Nicht aus-
		30.7 l	zuschliess.
		35.6 s	
		31.2 l	
		33.0 s	
58	23.8	28 9 l	
11 2.5	99.85	90.4 s	
		89.3 l	
		88.6 s	Flam. etw.
13.5	99.9	89 9 l	

Nr. 266. Deneb und ϑ Cephei.

[Es war eigentlich die Absicht α Cephei zu messen, es ist aber ohne Zweifel statt dessen ϑ beobachtet, für welchen die eingestellte Distanz ebenfalls passt. Vergleiche Notiz bei Nr. 290a.)

18 — 76.0 s . . . Geht schwer wegen Kleinheit des △ vom ✻ des

76.0 l Cepheus.

	□	75.4	s
11 27		75.4	l
	§	50.0 <	s
		48.4	l
	□	48.9	s
43		47.0	l

Folge der ✻✻ des grossen Bären, der Helligkeit nach, nach Urtheil des freien Auges:

$\varepsilon\ \ \eta\ \ \zeta\ \ \alpha\ \ \gamma\ \ \beta\ \ \delta$ . . . s

$\eta\ \ \varepsilon\ \ \zeta\ \ \alpha\ \ \gamma\ \ \beta\ \ \delta$ . . . l

ε und η, und γ und β sind wenig verschieden.

1857 Juni 28. C. d. U. O.

☽. Himmel den Tag über ganz rein.

Nr. 267. Arcturus und Wega.

$9^h\ 15^m$	23.5	s	—	
	21.6	l		Wallen etwas.
	22.8	s		
	23 3	l		
	24.1 <	s		
22	22.8	l		
24.5	103.0	s	—	
	104.7	l		
	103.6	s		
	105.0	l		
	103 5	s		
35.5	104.3	l		

Nr. 268. Wega und Arcturus.

41.5	—	105.0	s	Flammen
		103.4	l	nimmt zu.
		104.5	s	
		103.3 <	l	
		103.6	s	
50		103.1	l	
53		20.6	s	
		18.8	l	
		20.8	s	
		21.5	l	
		20.25	s	
62.5		20.7	l	

Bild:	63.4	s	63.4
	64.0	l	64.0

[Hier folgt im Journal eine Notiz, durch welche constatirt wird, dass beide Beobachter, wenn Arcturus im Gesichtsfelde steht, die grössere Helligkeit des Feldes auf derjenigen Seite, welche den dem Monde näheren Theil des Himmels zeigt, deutlich wahrnehmen. Die Erscheinung der ungleichen Erleuchtung des Feldes war zuerst aufgefallen; ihre Erklärung hat sich erst nachher gefunden, weil bei der Drehung des Bildes durch die Spiegelung etc. die Beziehung auf den Mond nicht gleich zu erkennen war.]

Nr. 269. Arcturus und Deneb.

$10^h\ 39^m 5$	—	93.1	s
		94.0	l
		91.7	s
		94.6	l
	□	93.9	s
51		93.7	l
54	□	29.3	s
		30.0	l
		32.3	s
		31.1	l
	§	30.7	s
11 5		30.6	l

Nr. 270. Deneb und Wega.

11 13	39.2	s	□
	39 2	l	
	38.4 <	s	
17.5	39.8	l	
19.5	87.8	s	□
	89.3	l	
	88.6	s	
24	90.9 <	l	

Rangfolge der Bären-Sterne für das blosse Auge:

$\varepsilon\ \ \eta\ \ \zeta\ \ \alpha\ \ \beta\ \ \gamma\ \ \delta$ . . . s

η und ζ, und β und γ sind wenig verschieden.

Nr. 271. Deneb und Attair.

11h 34m	100.9 s	—	
	101.3 l		
	99.0 < s		
40	100 9 l		
42.5	26.9 s	—	
	24.8 l		
	28.2 > s		
46.5	26.1 l		

Nr. 272 Gemma und ε Bootis.

54 31.6 37.9 s Sehr unbequeme Stellung. — Flammen etwas. — ☾ ist untergegangen.

		36.1 l	
		39.9 > s	
		34.5 l	
		33.8 s	
12 6	31.7	36.9 l	

9.5 94.1 87.3 > s .. Nachdem es jetzt völlig dunkel geworden ist, zeigt sich die Nacht in prachtvollem Glanze. (Auch folgender Morgen ganz rein.)

		83 3 l
		85.9 s
14.5	94.0	81.1 l

1857 Juli 14. C. d. U. — 0m,3.

Tag ausserordentlich schön und warm, wie schon der gestrige Nachmittag.

Bild:	63.2	s	62.8	
	64.2	l	63.8	

Nunmehr die beiden Prismen abgenommen:

64.35	l	64.3	
63.1	s	63.3	
63.7	l	64.0	
63.56	s	62.7	gut.

Ocular-Stutzen steht auf 34.45. Die Prismen jetzt wieder vorgeschraubt:

63.45	s	63.2
64.5	l	64.2

Arcturus mit sich.

87.1	l	85.8
100.5	s	101.3
99.5	l	
101.0	s	A bräunl., B lilalich.
100.3	l	
100.6	s	
101.2	l	
99.2	s	101 3
24.45	l	21.3 flammt etw.
22.3	s	
23.8	l	Jetzt scheint mir A lila-lich und B gelblich. Leonh. findet A mehr bräunlich, B mehr weiss.
24.5	s	
21.5	l	
21.3	s	
24.7	l	
23 2	s	21.3

Nr. 273. Gemma und η Bootis.

9h 47m 5	30.8	43 4 > s	
		39.4 l	
		42.2 > s	

Die erste und dritte Einstellung sollte vielleicht etwas vermindertes Gewicht erhalten. [Bei der Reduction Gewicht 1/2.]

		38.9 l
		38.9 s
10 4.5	30.8	40.3 l
7	92 6	82 5 > s
		81.6 l
		82.6 s
14.5	92.6	81.8 l

Nr. 274. Deneb und β Herculis.

25	☐	83 5 s	
		84.6 l	
		82.7 s	
		84.6 l	
	☐	41 2 s	
		43.1 l	Vorher Zeit verlor.
49.5		45.0 < s	
51.5		42.2 l	

Nr. 275. Deneb und β Ophiuchi.

11 1	☐	43.6 s	
		42.3 l	
		42.2 s	gut.
8.5		41.4 l	
11.0	☐	80.1 s	
		80.1 < l	

82.2 s
18.5 81.7 l

Nr. 276. Deneb und γ Draconis.

11h 28m 5 □ 87.6 > s
85.6 < l
84.6 < s
33 87.2 l

36 □ 37.4 s
36.9 l
37.8 s
34.4 l < nach nachträglicher Meinung des Beobachters.
36.6 s
44 35.7 l

Nr. 277. Deneb und π Herculis.

[Es sollte eigentlich η Dracon. genommen werden. statt dessen der beobachtete ✻ ins Feld kam. Die Helligkeit, Distanz und der erwähnte Nachbarstern (ϱ Herculis) lassen keinen Zweifel, dass π Herc. beobachtet ist.]

Mit dem ✻ in B befindet sich gleichzeitig ein etwas schwächerer im Felde.

12 1 □ 45.6 > s
44 4 < l
43.6 < s
9.5 44.95 l

13 5 □ 79.0 s
78 4 l
77.2 < s
20.0 78.9 l

Distanzkreis steht auf 40 25; bei wiederholter Einstellung auf 39.2 (Kreis schlägt etwas). Dazwischen für den schwächeren Nachbar gestellt auf 38.4. Nach dem Visiren am Prisma B zeigt dasselbe auf π und ϱ Herculis.

1857 Juli 15. C. d. U. 0 m.

Tag ebenso schön wie gestern. Himmel völlig rein.

Wega mit sich.

26.1 s 24.05 Anfangs (etwa 9 Uhr) Dämmerung noch sehr hell.
27.4 l
24.7 s
25.4 l
25.9 s □ fl. ein wenig.
26 25 < l 24.05

102.2 s 103.1 □
99 3 < l
100.6 s Die verschied. Farben
102 7 l geniren. Hier unter dem Bild scheint mir A reiner weiss als B.
103.0 s §
102.9 < l
98.85 s
102 8 l 103.1

Nr. 278. Arcturus und Antares.

9h 29m — 87.4 > s Antares flammt sehr lebhaft.
85.7 l gut.
83.3 < s
35 85.6 l

37 < 42.7 s
41.7 l
43.3 > s
42.5 44.4 l

Nr. 279. Arcturus und Spica

9 46 — 43.0 > s Spica fl.
43.9 l
43.9 > s
51.3 41.2 l

54 — 81.8 > s
81.45 l
79.8 s
57 81.4 l

Nr. 280. Deneb und η Draconis.

10 8 □ 100.7 s . Hier ist ohne Zweifel das untere Ende des Schlittens statt des oberen abgelesen. Lies daher 82.5.
85.2 l
81.1 < s
15 83.0 l

18 □ 40.5 < s
41.2 gut l
42.6 > s
22.5 41.4 > l

Nr. 281. Deneb und β Draconis.

10h 31m5	—	43.2	> s	
		41.4	l	
	□	40.0	s	
38.5		41.8	< l	
46	□	81.2	s	Vorher et-
		80.9	l	was Zeit
		81.7	s	verloren.
51		81.0	l	

Nr. 282. Deneb und ε Cygni.

11 6	□	39.4	s	Fernes
		38.2	l	Wetterleuch-
		40.2	> s	ten.
13		41.0	l	
15.5	□	84.3	> s	
		83.7	l	
		83 0	s	
20		85.8	l	

Nr. 283. Deneb und δ Cygni.

11 28	—	83.4	s
		85.3	l
	□	85.5	> s
		86.8	l
		83.1	s
38		84.3	l
41		39 3	> s
		40.5	l
		39.8	> s
46		38.8	l

Nr. 284. Deneb und Polarstern.

56	□	30.7	s	Gestern u.
		30.25	l	heute sehr
		30.2	s	viele Stern-
12 4		31.2	l	Schnuppen,

die meist im grossen Bären verschwinden.

8	□	92.05	s	
		93.7	l	
		92.3	s	gut.
12.5		92.4	l	

Nr. 285. Deneb und β Cephei.

12h 19m5	□	82.3	s	Lichter
		83.0	l	blenden.
		81.6	s	
28		81.9	l	
30		44.9	s	Wie oben
		40.6	l	
		41.9	s	
		39.5	> l	
		43.3	> s	
40.5		42.4	gut l	

1857 Juli 20. C. d. U. + 0m,5.

Tag zum Theil wolkig. Um ⊙ Untergang lösen sich die Reste auf.

Wega mit sich.

	103.0	s	103.6	Flammt ziemlich stark.
	101 6	l		
	101 4	s		
	101.3	l		
	102.6	s		
	102.6	l	103.6	
	23.6	s	21 55	
	22 0	l		
	22.6	s		
	25.2	l		
	22.7	s		
	25.6	l	21.55	
Bild:	63.9	s	62.8	
	63.9	l	63.5	
	63.7	s	62.3	

Nr. 286. γ Ursae major. und γ Ursae minor.

9 52	30.5	36.4	s	γ U. maj. flammt. Mit γ U. min. ist noch ein kleiner ✻ im Feld.
		35.3	l	
		36.8	s	
59	30.5	35.3	l	
10 3.5	91.45	87.2	s	Tief im N. Wolkenstreif. Sonst scheint der Himmel rein.
		83.95	l	
		85.0	s	
15.5	91.45	84.7	l	

Nr. 287. Deneb und β Cygni.

10^h 28^m	□	80.1	s
		80 8	l
		82.35	s
37 5	□□	80.0	l
40.5	□□	42.6	s
		42 8	l
	§ □	45.3	s
47.5		44.0	l

Nr. 288. Deneb und α Cephei.

11 2	—	37.9	s
		33.4	l
		37.6	s
		34 7	l
	□	34.7 <	s
11		34.6	l
13	□	89.3 >	s
		88.05	l
		87 9 <	s
21.5		88.0	l

Nr. 289. γ Aquilae und β Aquilae.

11 31 5	47.1 □	47.3 <	s	Geht äusserst schwer, wegen schwachen Lichtes.
		47.2	l	
	§	47.4 ::	s	
	47.05	47.6	l	
45.5	84 9	77.7	s	Laternen
		77.0	l	genir sehr.
51.5	83.6	77.05	s	
53.5	83.6	77.6	l	
58	43.3	50.9 <	s	Von Wol-
		49.9	l	ken in der
		50.6	s	Gegend
12 5.5	43.3	48.6	l	nichts zu

sehen, wohl aber im südl. Horizont dunstig. Der südl. tiefere Th. der Milchstrasse scheint heute nicht den vollen Glanz zu haben. [Bei der Reduction die vier ersten Einstellungen verworfen, weil sie nicht mit den folgenden und auch nicht mit dem Augenscheine, dass β viel schwächer als γ ist, übereinstimmen, und also zu vermuthen ist, dass γ geschwächt war.]

Nr. 290. γ Aquilae und ζ Aquilae.

12^h 12^m	35.8	31.7 <	s	In SW. nimmt Dunst von unten herauf zu.
		32.7	l	
		34.4	s	
17		33.9	l	
19	82 2	84 4	s	Seit 1/4 St. hat sich Wind erhoben. Früher zuweilen Wetterleuchten.
		83.4	l	
		85.1	s	
		81.5	l	
		81.9	s	
28	82.2	82.3	l	

Nr. 290a. Deneb und ϑ Cephei.

Zur Verification zu Nr. 266 gehörig. Distanzkreis war auf 18.1° gestellt, wie für α Cephei; es ergibt sich, dass bei dieser Stellung ausser α auch noch der hier beobachtete ✱ das Feld passirt, welcher ohne Zweifel die Verwechslung bei Nr. 266 veranlasst hat

—	77.0	s
	75.0	l

Im S. nehmen Wolken überhand, die um 12^h 38^m schon bis in die Gegend des Adlers reichen

1857 Juli 24. C d. U. 0m.

Himmel gegen Abend ganz rein geworden, nur tief am Horizont dunstig.

Bild: s 63.2 (✱) 62.67 (☾) beide gut

Arcturus mit sich

31.0 <	s	29.7 Himmel noch etwas hell.
33.2	l	
31.5	s	
27.6	l	
31.2	s	Flammt ziemlich.
30.05	l	
32.4	s	
31.0	l	29.8
102.4 >	s	103.6
104.3	l	
102.3 <	s	
102.4	l	
101.5	s	
104.0	l	
101.9	s	
103.9	l	103.7

Nr. 291. Wega und Arcturus.

9h 21m	—	102.7	s
		100.05	l
		100.2	s
24.5		100.0	l
27	—	21.2	s
		21.4	l
		22 2	s
34	—	22.6	l

Bild: 64.15 l 64.0

Ocular-Stutzen: 34.4

Nr. 292. α Ophiuchi und η Ophiuchi.

46	23.9	39.7	s
		32.2	l
		36.2	s
57	23.9	35.0	l
10 2	102.6	90.2	s
		90.6	l
		89.3	s
11.5	102.6	93.0	l

Nr. 293. Deneb und γ Lyrae.

23.5	□	79.9	s
		81.3 <	l
		79.9	s
33.5		79 75	l
36	□	42.2	s
		39.3	l
		42.6	s
45.5		42.9	l

Nr. 294. Deneb und ζ Draconis.

10 53	□	44.1	s
		41.1	l
		43.9	s
11 1		42.5	l
11 4.5	□	81.7 <	s
		80.7	l
		82.2	s
10		81.5	l

Nr. 295. Deneb und ζ Cygni.

11h 18m	□	80.7 >	s
		80.6	l
		78.0	s
25.6	§	81.4	l
28.5	□	46.7	s
		47.0	l
		47.3	s
35.0		48.9	l

Nr. 296. Polarstern und β Ursae minor.

44	23.6	27.5	s	
		32.5	l	
		27.5	s	
		28.2 <	l	
		31.7 >	s	
		35.1	l	
		29.9 >	s	
12 0		28.3	l	
3	95.4	87.0	s	Fl. zieml.
		87.6	l	st., beson-
		87.8	s	ders β.
10	95.4	89.9	l	

Nr. 297. β Pegasi und Deneb.

12 39	83.8	s	□
	86.0	l	Strassenlaterne blen-
	85.2	s	det sehr.
49.5	85.75	l	
51.5	39.9	s	□
	40.7	l	
	41.2	s	
	44.4	l	
	39.9 <	s	
13 3.5	43.7	l	

1857 Juli 25. C. d. U. 0.

Horizontal-Dunst. — In N Wolkenbank unten; auch etwas höher, bis etwa 9°, Wolkenstrich.

Bild: s: 63.33 (✻) 62.7 (☾)

Beide Prismen stark mit dem Pinsel abgestäubt. [Diess ist später gewöhnlich geschehen, ohne besondere Aufzeichnung.]

Wega mit sich.

21.7	s	19.3
23.5	l	
25.3	s	Starkes Flammen.
23.8	l	
25.4	s	
22.8	l	
23.2	< s	
24.4	l	19.3
104.6	s	105.6
106.0	l	
103.9	s	
106.0	l	
105.0	< s	
105.8	l	
104 6	s	
105.4	l	105.65

Nr. 298. α Ophiuchi und ζ Ophiuchi.

9h 37m 5 24.3 □ 33.6 < s Nach d. Aufschreiben muss das Auge immer erst eine Weile sich erholen bis die Messung gelingt.

		32.0	l	
		34.7	s	
46	24.25	33.7	l	
52.5	92.3 □	83 7	s	
		82.3	l	Flammen
		84.4	s	sehr st.
60.0	92.4	82.4	l	

Nr. 299. Gemma und γ Bootis.

10 13.5	100.4 □	85.5	s
		86.3	l
		84.6	s
22		86.4	l
25.5	29.1	41 0	s
		42.6	l
		41.7	s
		38.0	l

Bei der letzten Einstellung musste der Beobachter den Schlitten nach und nach auf immer kleinere Zahlen rücken. [Ausgeschlossen bei der Reduction, weil wahrscheinlich Gemma schon geschwächt war.] Um 39m. ist Gemma spurlos durch Wolken ausgelöscht, die rasch um sich greifen. (Etwa 1/4 Stunde später ist der ganze Himmel wieder frei und von überraschender Klarheit.)

1857 August 2. C. d. U. O.

Die Beobachtungen von hier bis September 17. sind wegen Abwesenheit Seidel's von Leonhard allein gemacht.

Nr. 300. Deneb und Polarstern.

☾ — ✻✻ flammen. — Sonst Umstände gut.

10h 30m	—	92.4
		93.8
		92.3
		92.25
	—	31.9
		31.6
		30.0
47		30.6

1857 August 13. C. d. U. O.

Arcturus mit sich.

	25.0	23.3	
		24.2	
		22.0	Fl. ungemein
		23.0	heftig.
	105.3	104.7	
		105.4	
		105.0	
		105.9	
Bild:	64.7	63 3	
	64.55	63.9	

Nr. 301. Gemma und β Bootis.

9h 58m	—	85.0
		84.5
		86.7
10 8		85.8

10 13 — 39.2 Prachtvolles Meteor rechts von Arctur an der Dunstgrenze, ungefähr 10° hoch. Verschwindet, strahlend im schönsten rothen Licht, nachdem es einige Secunden seine Stellung nicht geändert.

		41.8
		41.0
23		40,7

Nr. 302. Gemma und ζ Herculis.

10h 44m	—	29.1
		30.6
		30.8
54		29.0
59	—	96.5
		96.8
		96.4
69		97.7

1857 August 23. C. d. U. O.

Prismen gereinigt, ohne das Instrument auseinander zu nehmen.

Nr. 303. Deneb und ι Draconis.

8 54	—	82.0
		83 8
		80.8
		81 95
9 7		81.0
11	—	42.0
		41 95
		43.9
		41.45
20		43.4

Nr. 304. Gemma und 12 Canum venaticorum.

41	—	29.9	
		32.8	
		30.0	
54		33.2	
10 1	—	93.5	Heftiges Fl.
		90.5	
12		90.6	
		94.5	
		90.8	
19		90.8	

Das Flammen, wahrscheinlich wegen des schon tiefen Standes, zuletzt so heftig, dass die Einstellung sehr schwierig. — Eigenthümlich kühle Luft gegen Ende der Beobachtungen.

Nr. 305. γ Aquilae u. [α2 Capricorni??]

Distanz 24°.5. [Der ✻ war wahrscheinlich ε Aquarii, für welchen die berechnete Distanz ist 25.3 (Instrument war nicht ganz in Ordnung, s. später). Dass der ✻ nicht α2 Capric. war, ist von dem Beobachter etwas später constatirt worden, weil α2 neben sich im Felde α1 hat.]

11h 54m	31.8	41.3	
		40 75	
		42.0	
12 10		39.5	
	96.1	(78.0 falscher ✻)	
47		84.4	
		86.1	Fl. macht die
		85.3	Einstellung.
13 31		83.8	sehr unsich.

„Beobachtung in höchst unbequemer Stellung. Nach jeder Einstellung müssen die ✻✻ neu aufgesucht werden. Schlechte Beobachtung; muss wiederholt werden."

Attair mit sich.

104.5	102.0	„In der definitiv. Bestimmung des Durchsichtigkeits-Verhältnisses kaum der Berücksichtigung werth."
102.0		
102.8		
104.0		
26.2	22.0	
23.0		
26.0		
25.6		

1857 August 24. C. d. U. O.

Arcturus mit sich.

94.5	96.7
	92,8
	91.9
	93.8
	95.0
	92.0
	93.0
	94.5
	94.1

	25.3	22.2
		19.5
		23.1
		19 6
		23.0
		20.7
		23.0
		25.2 >
Bild:	64.5	63.95
	64.5	63.75

„Flammen so stark, dass die Einstellungen nur als rohe Näherungen zu betrachten sind. — Im Süden starkes Gewitter. Viele Sternschnuppen ohne bestimmte Richtung.“

Nr. 306. Gemma und γ Herculis.

9h 11m	32.35	48.5
		48.7
		47.3
21		49.1
24	08.8	78.0
		79.5
		79.0
32.5		78.5

Nr. 307. Gemma und δ Herculis.

10 14	101.4	86.3
		88 7
		89.6
24		92 8
		90 2
30.5	26.0	36.0
		37.0
		35.0
40		36.0
44		35.5

Höchst unsicher wegen heftigen Flammens, und Blendens der Lichter von unten.

Die heutigen Messungen zu wiederholen. Dieselben sind auch dadurch beeinträchtigt, dass das Instrument nicht gehörig berichtigt war, wesshalb es auseinander genommen werden soll.

1857 August 25. C. d. U. O.

Instrument auseinander genommen. Sucher und Photometer (Bild A) in gehörige Uebereinstimmung gebracht, und zugleich bewirkt, dass die Bilder von den beiden Objectivhälften (fast genau) zur Coincidenz gebracht werden können.

Arcturus mit sich.

	105.0	104.2	
		104.5	
		104.8	
		106.3	
		105.3	
	22.4	21.2	St. Flammen.
		21.75	
		20.3	
		21.4	
		19.1	
Bild:	63.9	63.8	

Nr. 308. Gemma und δ Herculis.

Bei dieser und der folgenden Beobachtung stört das Licht dreier Strassenlaternen.

8h 52m	—	95.0
		94.1
		90.1
		92.4
9 13		92.7
18.5	—	31.8
		33.75
		34.0
		30 0
35		29.0

Nr. 309. Gemma und γ Herculis.

50	—	84.5	s. Bemerkung
		84.3	bei Nr. 308.
		85.6	
10 1		84.5	
6	—	40.75	
		40.5	
		39.0	
18		41.8	

Nr. 310. Gemma und η Herculis?

Distanz 18°.8. [Der Beobachter hat das Fragezeichen beigefügt. Wenn jedoch hier statt η ein falscher ✻ beobachtet wäre, so müsste er heller als η gewesen sein.]

(Anfangs Zeit verloren, weil die Aufschreibung der Stellung des Einen Schlittens vergessen wurde.)

11h 0m	—	94.0
		96.9
		94.7
12.5		97.5
17		95.9
22	—	30.0
		29.8
		29.3
34		29.0

Nr. 311. δ Draconis und Deneb.

12 37	44.0	—
	43.3	□
	44.0	
13 3	45.2	
8	82.5	—
	82.5	
	82.35	
	83.3	

Heute bei Tage zum Theil wolkig; seit Mittag rein. — ✻✻ besonders hell. Trotz des Flammens würde die Nacht viele gute Beobachtungen erlauben, wenn nicht der Beobachter nach dem [für ihn anstrengenden] Ablesen der Scala immer geraume Zeit geblendet wäre.

1857 August 26. C. d. U. 0.

Nr. 312. Gemma und η Herculis.

Distanz 18°.8.

8h 48m	□	85.8
		85.3
		84.75
9 4		85.7
9h 9m	□	41.7
		43.0
		42.3
28		41.0

Wega mit sich.

19.2	—
19.7	
18.1	
18.1	
19.1	
17.7	
107.65	—
107.7	
108.0	
107.8	
107.7	
108.0	

Bild:	64.3	63.75
	64.0	63 5

Nr. 313. Deneb und η Pegasi.

11 40	—	83 25
		80.3 <
		82.5
		81.5
12 0		82.0
12 45	—	42.0
		44.7
		42.9
		43.7
		44 0

Nr. 314. α Andromedae und β Andromedae.

12 51.5	—	98.0
		99.8
		98.2
13 1		98.3
5	—	23.7
		23.5
		22.4
		24.0

Nr. 315. α Andromedae und γ Andromedae.

13h 56m	—	101.7
		101.55
		102 6
14 6		100.3
14 10	—	23.1
		22.7
		28.0 (23 ?)
18		23.2
23		19.8
28		19.8 Auge ermüd.

Himmel rein und klar, ✻✻ ohne Flamm.

1857 August 27. C. d. U. 0.

Nr. 316. γ Aquilae und λ Aquilae.

10 18.5	92.1	87.6
		85.25
		86.3
		86.9
36	35.3	38.5
		40.0
		39.8
46.8		41.0

Nr. 317. (γ Aquilae und ζ Aquilae?? Distanz 7°.55.)

[Müssen falsche ✻✻ gewesen sein, weil die Distanz nicht zutrifft. Wahrscheinlich statt ζ ein anderer. Vergleiche Nr. 323 und auch die Notiz vor Nr. 701.]

11 7	91.1	87.9
		86.8
		87.8
19		86.0

[Die noch gemachten Einstellungen über dem Bild sind unbrauchbar, weil die Ablesung des Schlittens A versäumt wurde.]

Um 40m Wolken gekommen. Sonst die Nacht der Beobachtung sehr günstig; ✻✻ ohne Flammen., wie Tags zuvor.

Wega mit sich.

108.1	—	
108.1		
107.8		
108.3		
18.2	—	Flammen beginnt einzutreten.
18.25		
17.7		
17.95		
Bild: 64.6	64.0	

1857 August 30. C. d. U. — 0m.6.

Nr. 318. Deneb und Polarstern.

9h 25m 5	—	95.0
		93.0
		92.8
		94.0
		94 0
36.5		94.0
		93.85
41	—	35.0
		32.8
		31.85
		33.7
		35 9
		32.3
		35.0
		32.95
		34.9
10 13.5		34.0
17	—	93.7
		94.7
22		94.0

Deneb mit sich.

100.95	101.75
100.9	
100 0	
99.0	
100.7	
100.0	
100.75	
101.0	
19.5	19.3
21.3	
20.15	

19.8		
19.0		
19.8		
19.3		
22.0	beginnt zu flammen.	
19.1		
19.25		

Nr. 319. Deneb und Fomalhaut.

11h 26m 5	—	98.0
		98.1
		97.4
		99.5
40		96.7
44	—	27.0
		25.75
		30.9
		28.8
		28.6

Fomalhaut flammt ungemein, doch dürfte die Beobachtung zu den gelungenen zu zählen sein.

Nr. 320. α Pegasi und ε Pegasi.

12 37	—	86.3
		87.8
		86 0
51		87.7
13 0	—	38.1
		36.95
		39.45
14		40 9
27.5		41.3
32.5	□	41.7

Distanz 20°.4. — Ungemein heftiges Flammen. „ε Pegasi auch im starken Sinken." — Messung zu wiederholen. [Die mit Anführungszeichen versehene Bemerkung scheint nicht wohl zu passen zur berechneten Zenitdistanz 46°.8 von ε Pegasi.]

1857 September 17. C. d. U. + 0m,3.

Nr. 321. Gemma und η Herculis.

Distanz 18°.8.

8h 22m	22 3	40.4
		43 3
		42.15
34,5		39.9
41.5	103.4	83.3
		84.9
		84.6
		83.0

Schwierige Messsung.

Nr. 322. Deneb und Polarstern.

9 10	—	95.2
		94.0
	□	93.1
19		95.0
24	—	30.9
		30.75
		31.9
36		32.5

Deneb mit sich.

108.0	—
107.75	
107.8	
107.45	

35.9 — Hier ist bei A das untere Ende des Schlittens statt des oberen abgelesen, daher die Ablesungen um 18.1 zu vermind. sind.

37.3
35.7
36.1

Bild:	64.4	63.5
	64.0	63.7

Nr. 323. γ Aquilae und ζ Aquilae.

Distanz 10°.8

10 30	92.3	96.3
	94.8	

	92.8	
10h 42m	92.3	
47.5	38.3	32 75
	37.3	
	34.45	
59	35.3	
63	39.5	

Geht sehr schwer wegen Blendung durch Strassen-Laternen.

Nr. 324. γ Aquilae und γ Lyrae

11 21	93.0	91.9
		91.9
		91.2
36.5		92.7
42	34.2	32.8
		33.7
		33.95
58		33.0

Nr. 325. α Andromedae und δ Andromedae.

12 16	—	83.0
		84.0
	□*)	83.5
26	§	85.0
32	—	40.9
		39.1
		40.8
39.5		39.0

*) Der □Schuber A fand sich nicht ganz offen, und wurde erst bei der folgenden Einstellung geöffnet. Die vorigen Beobachtungen sind wahrscheinlich sämmtlich unter diesem Einflusse gemacht, da der Beobachter sich nicht erinnert, ihn berührt zu haben.

Von nun an wieder beide Beobachter.

1857 September 20. C. d. U. — 0m,7.

Prachtvolle Nacht.

Wega mit sich.

97.65 l — (Die erste u.
107.4 s dritte Ables.
sind wahrscheinlich um 10 Linien zu klein.)
98.65 l

102.0	s	104.0
104.7	l	
103.2	s	
103.45	l	
25.3	s	22.6
24.1	l	
25.4	s	
23.7	l	
26.2	s	
25.0	l	22.5

Nr. 326. Gemma und π Herculis.

[Die Beobachtung ist gemacht in der Meinung, dass der mit α Cor. verglichene ✻ δ Herculis sei. Die Bemerkung wegen des Nachbars, der bei δ fehlt, macht es aber unzweifelhaft, dass π beobachtet wurde, obwohl die Distanz für diesen um 0°9 grösser als für δ ist. (Vielleicht der Kreis um 1° falsch gestellt?) Auch die Helligkeit passt für π und nicht für δ.]

	97.45 □	82.0	s
8h 8m		80.9	l
		81.4	s
13.5		81.3	l

„Ausser δ H. ist noch ein etwas schwächerer ✻ des H. im Felde, welcher etwas stört.“

8 16	24 7	40.3 <	s
		36.9	l
19		43.6	s
		41.9	l
23		44.0	s
27.5	24.8	40.7	l

Jetzt eine Pause gemacht.

Nr. 327. Deneb und γ Andromedae.

10 40.5	□□	34.3	s
		36.5	l
	□	33.4	s
		34.1	l
		32.6 <	s
51.5		34.5	l
53	□	89.5	s
		90.5	l
		90.2	s
59		90.6	l

Nr. 328. *α* Pegasi und *ε* Pegasi.

h	m			
11ʰ	15ᵐ	24.1	44.7 s	Geht schw.
			44.9 l	wegen ge-
			43.95 > s	ringer
	24.5	24.0	43.0 l	Helligkeit.
	30	96.9 □	78.6 s	
			80.6 l	
			78.6 s	
	39.7	97.0	79.1 l	

Nr. 329. Deneb und Polarstern.

h	m		
	49.4	—	94.6 s
			93.5 l
			90 2 < s
	59 5		93.0 l
12	2	—	31.0 s
			30.4 l
			32.0 s
	6		33.2 s

Nr. 330. *α* Andromedae und *γ* Cassiopejae.

h	m		
12	13.3	24.0	23.0 s
			24.25 l
			26.3 s
	18.5	24.0	23.0 l
	20.6	102.6	100.6 s
			99 3 l
			101.25 s
	26	102.8	101.75 l

Bild: 62.9 s 62.9
64.2 l 64.0

Ocular-Stutzen steht auf 34.55.

1857 September 23. C.d.U. — 0m,7.

Sehr schöne Nacht.

Wega mit sich.

103.65 s	104.8
105.3 l	
105.7 s	
105.3 l	
104.9 s	
104.9 l	
101.7 < s	Nicht zu verwerfen.
104.9 l	104.9
20.4 s	20.55
23.9 > l	
23.5 s	
23.3 l	
23.3 s	
24.75 l	
22.45 s	
23.3 l	20.6

Nr. 331. Wega und *α* Andromedae.

h	m		
10	20.7	—	43.3 s
			44.7 l
		□	43 95 s
			43.4 l
			42.8 s
	30.3		42.3 l
	32.9	□	82.7 s
			82 6 l
			82.25 > s
			82,9 l
		§	82.2 s
	41.2		81.35 l

Nr. 332. Deneb und *γ* Pegasi.

h	m		
10	49.7	—	84.6 s
			86.0 l
		□	86.3 s
	56.5		86.0 l
	59.1	□	39.4 s
			39.8 l
		§	41.2 s
11	4.7		40.0 l

Nr. 333. Wega und Capella.

h	m			
11	9	20,4	24.4 s	gut. Beide flammen etwas.
			22.0 l	
			23.9 s	
			23.0 l	
			23.6 < s	
	23.0	20.4	22.0 l	
	25.85	103.95	100 3 s	
			100.3 l	

		100.4	s
		98.1	l
		100 9	s
11^h 33^m.7		97.7	l
		102.0	s
36.2	104.0	99.0	l

Nr. 334. Deneb und α Persei.

42.6	—	96.0	s
		96.25	l
		94.95	s
49.4		98.5	l
51 65	—	24 7	s
		25.4	l
		25.0	> s
56.0		27.7	l
		26.85	s
89		26.3	l

Nr. 335. Deneb und γ Cassiopejae.

12 4.6	—	28.2	s
		28.0	l
		27.95	s
9.5		29.5	l
12.8	—	93.9	s
		94.5	l
		94.65	s
18.5		96.6	l

Nr. 336. Deneb und Capella.

22.2	91.7 <	s	—
	92.9	l	
	90.3	s	□
29	91.0	l	
31.5	35.25	s	□
	37.8 >	l	
	35.2	s	§
37.2	34.1	l	
	35.7	s	□
39.5	34.9	l	

1857 September 24. C. d. U. — 0^m,7.

Deneb mit sich.

21.6	s	20.3	Geringes Fl.
24.5	l		
23.95	s		
23.4	l		
24.5	s		
24.5	l	20.25	
103.6	s	105.0	
104.8	l		
104.25	s		
105.6	l		
103.0	s		
104.1	l	105.0	

Am westlichen Horizont werden Wolkenstreifen bemerklich. Der untere (helle) Theil der Milchstrasse ist nicht sichtbar. Auch in SW. und N. Wolken, doch nur nahe dem Horizont.

Nr. 337. γ Cassiopejae und α Cassiopejae.

11 19.65	—	22.6	s	
		20.9	l	
		19.6	s	
		25.9	l	
		20.3	s	
35.0		23.1	l	gut
37.7	—	107.1	> s	
		102.0	l	
		97.4	s	(sic)
		99 0	l	
		99.6	s	gut
47.8		101.8	l	
		98.45	s	
52.5		100.8	l	gut

Nr. 338. γ Cassiopejae und β Cassiopejae.

12 1.1	102.2	100.0	s
		97.8	l
		96.7	< s
		95.1	l
		95.8	s
13	102.2	95.35	l
17	23.7	25.0	< s
		26.9	l
		27.2	> s
24.7	23.7	27.7	l

Bei den heutigen Beobachtungen die Vorsicht gebraucht (welche auch später oft angewendet wurde), Kopf und Instrument mit einem dunkeln Tuch zu umhängen.

Himmel hatte sich Abends gegen 6^h stark mit Federwolken bedeckt, die gegen die

Dunkelheit hin wieder verschwanden, oder vielleicht nur unsichtbar wurden. Vielleicht rühren von ihren Resten die heute vorkommenden stärkeren Differenzen in den Einstellungen her? — Sonst Luft trocken und zum Beobachten geeignet.

1857 September 27. C. d. U. + 0m,1.

☽. Am Nord-Horizont um ⊙ Untergang etwas streifig und milchig getrübt. — Sonst anscheinend rein. — Zuerst s allein.

Wega mit sich.

22.75	20.0	Flammt st.
23.5		
23.3		
23.5	□	
21.7		
22.8	20.0 □	

102.7 103.95 □ Einstellungen gelingen ziemlich leicht, trotz des Flammens, welches übrigens nachlässt.

102.2	
102.8	
103.9	§
102 0 <	
104.0	103.95

Nr. 339. γ Cassiopejae und δ Cassiopejae.

h	m			
7	42.7	99.85	89.25	s
			88.7	l
			87.7	s
	48.5	99.9	89.0	l
	51.0	28.2	38.2 >	s
			37.2	l
			36.2 <	s
	55.0	28.2	36.5	l

Nr. 340. γ Cassiopejae und ε Cassiopejae.

8 1.4 27.7 42.65 s Geht schwer beim ☽ Schein, wegen Schwäche des Lichtes.

h	m			
			45.0	l
			42 8	s
	9.4	27.7	43.4	l

h	m			
8h	12m.15	99.4	79.95	s
			82,5	l
		□	80.7	s
	18.8	99.45	80.1	l

Nr. 341. Deneb und Polarstern.

h	m				
8	29.5	—	92.6	s	Flammen.
			92.45	l	
			92.3 >	s	
	35.0		94.3	l	
	37.2	—	34.8	s	
			36.25	l	
			33.4	s	
	41.2		34.95	l	Jetzt Pause.

Nr. 342. α Pegasi und ϑ Pegasi.

h	m				
10	54.3	28.95	42.1	s	☽ ist fast
			47 0 >	l	unter-
		□	44.1	s	gegangen.
11	6.0	29.0	41.1	l	
	10.5	97.25 □	82.3	s	
			80.5	l	
		§	80.5	s	
	20.3	97.25	81.2	l	

Nr. 343. α Pegasi und α Aquarii.

h	m			
11	29.2	24.65	37.8	s
			37.85	l
		□	37.6	s
	38.9	24.5	38.6 >	l
	42.4	94 0 □	81.1 <	s
			83.5	l
		§	82.8	s
	49·8	94.0	82.0	l

Nr. 344. α Pegasi und γ Aquarii.

Geht sehr schwer wegen geringer Helligkeit von γ.

h	m			
12	2.4	—	42.9	s
			40.85	l
			39.6	s
	8.9		41.6	l
	11.3	—	82.0	s

		86.0	l
		82.4	s
12^h $22^m.2$		85.1	l

Nr. 345. *α* Pegasi und *β* Ceti.

32.0	103.8	102,4	s	*β* fl. stark.
		102.5	l	gut
		99.0 <	s	
42.0	103.9	98.9	l	
46.3	23.4	25.8	s	
		19.1	l	
		22.0	s	
56.3		20.1	l	
		25.25	s	
62.9	23.5	22.3	l	

1857 Oktober 18. C. d. U. — 0^m5.

Wega mit sich.

20.0	s	18.2	✻✻ flammen etwas.
20.45	l		
19.1	s		
20 45	l		
21.1	s		
21.0	l	18.1	
106.25	s	106.27	
105.3 <	l		
104.55	s		
104.9	l		
105.3	s		
103.9	s	106.2	

Nr. 346. *α* Pegasi und *β* Aquarii.

Stellung in hohem Grad unbequem.

7 26.3	93.25	82.7	s
		82.9	l
		82.4	s
34.5	93.3	83.3	l
38.4	27.3	40.0	s
		41.6	l
		39.5 >	s
46.4	27.3	37.1	l

Gegen Ende dieser Beobachtung wird die Luft nebelig. 8^h scheint der Nebel wieder zu schwinden. Höhe rein.

Nr. 347. Wega und *γ* Casseopejae.

8^h 2^m	□	44.2	s
		45.7	l
		44.35	s
7.3		45.1	l
9.7	□	80.9	s
		81.3	l
		80 6	s
14.5		80.0	l

Beendigt wegen der am Horizont herumziehenden Nebel. In der Höhe scheint der Himmel noch schön rein. — Später nehmen Nebel zu und werden sehr dicht.

1857 Oktober 19. C. d. U. — 0^m6.

Wega mit sich.

	104.7	104.6	s	Farb-Verschiedenheit stört.
	105.0	105.45	l	
		103.9	s	
NB. Ablesungen sind so richtig notirt, u. nicht etwa die Column. verwechselt.		103.0	l	
		103.4	s	
		103.0	l	
		104.2	s	
	105.0	102.9	l	
	23.25	19.6	s	
		21.9	l	
		22.75	s	
		23.1	l	
		23.6	s	
		22.0	l	
		23.0	s	B▷◁A
	23.3	24.4	l	

Nr. 348. *γ* Cassiopejae und *η* Cassiopejae.

Distanzkreis $3_0.1$. Der beobachtete ✻ ist nicht etwa *δ*, sondern Stellung passt auf *η*. — Sehr unbequeme Lage.

7 24.1	19.0 □	43.2	s
		41.9	l
		42.0	s
32.7	19.0 □	41.6	l
37.0	103.4 □	84.2	s
		83 15 <	l
		83.0 >	s
45.6	103.45 □	83.25	l

Nr. 349. *γ* Cassiopejae und *ζ* Cassiopejae.

Kreis gestellt auf 6°.9. Der beobachtete ✱ ist der hellste, welcher in dieser Gegend durchs Feld geht. Verwechslung mit *β* oder *ε* ist unmöglich. Der beobachtete (*ζ*) hat noch einen kleinen Nachbar bei sich.

7h	58m0	21.7 □	44.8	s	
			44.7 >	l	
			45.4 >	s	
8	4.4	21.8	43.1	l	
	8.7	100.15 □	81.7	s	
			80.1	l	
	13.9		80.55	s	
			78.5	l	
			79.9	s	
	16.8	100.1 □	78.9	l	

Nr. 350. *α* Pegasi und *δ* Aquarii.

8	23.7	102.4	85.0	s	
			87 8	l	*δ* flammt
			85.4	s	sehr st.
	31.7	102.45	88.9	l	
	33 95	22.4	40.45	s	
			38.2	l	
			39.9	s	
	41.6	22.4	38.2	l	Hiernach Pause.

Nr. 351. *α* Persei und *γ* Persei.

10	8.2	—	36.25	s	
			35.3	l	
		□	35.35	s	
	12.4		38.3	l	
			36.8	s	gut.
	15.4		38.8	l	gut.
10	17.4	□	87.15	s	
			86.8	l	
		§	88.2	s	gut
	25.0		87,0	l	

Nr. 352. Wega und Capella.

31.75 103.5 100.5 s Wega fl. ausserordentlich stark; Capella viel weniger.
99.0 l

			101 0	s
10h	36m6	103.55	99.7	l
	39.4	20.6	21.7	s
			22.75	l
			21.7	s
	44.7	20.75	21.7	l

Nr. 353. *α* Persei und *δ* Persei.

49.1	—	35.05 <	s
		38.0	l
		36.05 >	s
53.5		36.1	l
55.65	—	93.05 >	s
		90.0	l
		86 4	s
		90.5	l
		85.4 <	s
63.5		89.0	l

1857 November 19. C. d. U. — 5m8.

Tag war nebelfrei. Himmel scheint ganz rein. Wetter kalt, noch ohne Schnee. — [Folgender Morgen dunstig.] Beobachter: s allein.

Wega mit sich.

Bild: 63.45 gut; 62 8

100.95	99.9	
	101.6	A bläulich.
	102.4	B mehr orange.
	103.5	
	99.0	✱ fl. etwas.
	99.7	
	101.3	
100.95	100.95	
25.4	22.6	
	23.55	
	23.2	
	24.4	
	24.0	
25.4	23.55	

Nr. 355. *α* Persei und *ζ* Persei.

7	30.5	—	39.2 (etwa Gew. 1/2)
		□	35.3

		35.7	
7^h 40^m		34.4 <	
43.5	□	89.6 <	
		90.3	
		90.4	
52		89.95	

Nr. 356. *α* Persei und *ε* Persei.

8 1	□	90.25	
		89.6	
		88.7 <	
8.6		89.6	
12.0	□	30.25	
		33.6	
		33.3	
21		31.2	

Nr. 357. *α* Andromedae und *α* Arietis.

33	—	23.0	
		26.0	
		23.7	Unbequeme
41		23.8 <	Stellung erschwert genaues Einstellen.
44	—	99.2	
		101.5	
		100.4	
49		101.6	

1857 December 17. C. d. U. — $0^m,1$.

Beobachter 1 allein.

Nr. 358. *α* Andromedae und *α* Ceti.

7 56	103.6	94.5	
		90 0	
		93.1	Heftiges Wall.
8 8.5		95.9	
18.7	23.5	32.0	
		35.0	
		33.7	
30		35.0	

Deneb mit sich.

21.4	20.0	
	19 85	Heftiges Fl.
104.3	103.1	
	102.9	

1858 Januar 5. C. d. U. + $1^m,4$.

Nr. 359. Deneb und *α* Pegasi.

7^h $4^m.5$	□	87.0	s allein.
		88.8	Beide ✻✻ flammen, besonders Deneb.
		86 6	
		88.8 >	Auge muss nach jeder Ablesung erst etwas ruhen, um wieder gut zu sehen.
	§	88.7	
18.7		89.0	Flammen nimmt zu.
21.0	—	38.2 <	
		37.2 >	
		39.7	
	□	35.8 >	
		35.4	
30.0		33.5	
33	§	37.2	

Jupiter mit sich.

(Capella, welche ich zuerst mit sich vergleichen wollte, flammt allzu stark, trotz ihres hohen Standes.)

	22.0	19.35
	23.9	
	22.0	
	22.6	
	22.1	
	24.7	19.33
Bild:	62.6	62.8
	103.2	103 6
	102.3	
	104.0	
	102.9	
	102.3	
	102.5	103.6

NB. Tag (ziemlich kalt) war nicht ganz rein, sondern Himmel abwechselnd überzogen; auch cirrhusartige Streifen. Bei Beginn der Beobachtungen scheint der Himmel sehr klar, gegen Ende der Vergleichung von Jupiter mit sich (etwa 7^h 45^m) wird er aber in S., auch SO. und SW., offenbar dunstig, ziemlich

hoch herauf, auch ist um diese Zeit β Orionis abwechselnd hell und wieder verhüllt. Beobachtung ist daher erst noch durch eine spätere zu verificiren.

1858 Februar 2. C. d. U. + 3m,4.

Nachmittag hell, aber Himmel zum Theil milchig gestreift. Jetzt scheint er ganz rein. Anfangs s allein.

Capella mit sich.

103.3	103.7	A bläulich,
99.6		B orange.
100.2		
100.6 >		Zodiacal-Schein?
98.6 <		
101.6 gut	103.7	
22.7	21.8	
22.3 . . .	Bei dieser Stellung	
22.0	scheint mir B mehr	
24.3	bläul., A mehr orange.	
22.6	21.8	

Ziemlich scharfer Wind aus SW., welcher Wasser in die Augen treibt.

Nr. 360. ε Orionis und Capella.

7h 24m	41.5	—	
	40.5		
	41.0		
29.5	39.4 <	□	
31.0	85.0	□	
	85.4		
	85.2	§	
	84.0		Distanz 47°.

Nr. 361. δ Orionis und Capella.

38.5	79.0	□	
	80.3		
	80.15 gut		
	80.3		
47	52.5 s	□	Bis hierher
	48.0 l		heute s al-
	45.2 s gut		lein.
	46.7 l		
	44.7 s		
48.5	44.5 l		

Nr. 362. ζ Orionis und β Aurigae.

7h 58m.7	24.3 s	21.4
	25.6 l	
	22.7 > s	
8 6	26.8 l gut	21.45
9	102.1	100.4
	98.5	
	101.0	
	100.8	
	100.4	
16	99.3	100.2

Heute ruhiges Licht sämtlicher ✻ ✻, selbst Sirius flammt wenig. — Am Schlusse der Beobachtungen sieht der Himmel völlig klar und rein aus; später (11¼ Uhr), bei ☾ Schein, zeigen sich jedoch einzelne zerstreute Wölkchen. Folgenden Morgen Schnee.

1858 Februar 18. C. d. U. + 1m,3.

Wolkenbank tief in SW. Mehr nördlich die rothgrauen Horizontal-Dünste. — Unverdächtig.

Jupiter mit sich.

21.6 s	20.45
24.0 s	Jetzt Saturn, weil Jupiter zu hell ist.
23.8	
20.9	
23.4	
23.2	20.45
104.6 s	104.4
102.9 s	
103.7 l	
104.0 s	
105.1 l	104.45

Nr. 364. Capella und β Aurigae.

8 23.0	—	40.7 s
		39.0 l
	□	39.4 s
29.6		40.5 l
30.1	□	85.2 s
		84.0 l
		86.3 s
35.0		86.2 l

Nr. 365. *κ* Orionis und Procyon.

9h 2m 3	82.7	s	□ Die ✻✻ flammen stark, passen aber der Farbe nach gut zur Vergleichung (silberweiss.)
	81.3	l	
	83.9	s	
9.7	83.1	l	
10.75	43.2	s	□
	44.0	l	
	42.2	s	
15.4	42.7	l	

Nr. 366. Pollux und Capella.

9 23.0	35.25	s	—
	36.5	l	
	36.0	s	
29.5	37.0	> l	
31.8	89.8	s	—
	92 2	l	
	88.9	s	
	89.8	< l	
	88.3	s	
40.3	90.9	l	

1858 Februar 19. ☽ C. d. U. + 1m,3.

Wolkenbank tief in SW. Mehr nördlich die rothgrauen Horizontal-Dünste. — Unverdächtig.

Jupiter mit sich.

102.25	l	102.9
102.9	s	
100.3	l	
101.3	s	
102 1	l	
100.9	s	102.9
24.4	l	20.8
24.55	s	
24.6	l	
23.4	s	
23.2	l	
23.4	s	20.8

Nr. 367 Rigel und Capella.

6 47.7	23.4	< s	R. flammt sehr st.
	25.5	l	
	23.3	> s	
	27.9	l	
	25.5	s gut	
53.5	24.95	l	20.25
56.2	104.3	> s	105.0
	101.2	l	gut
	100,6	< s	
	102.9	l	gut
	102.25	s	gut
62.4	103.0	l	105.0

Nr. 368. *β* Tauri und Capella.

7 10.7	106.7*)	s	□
	88.8	l	

*) Lies hier für 88.4, indem ohne Zweifel durch Versehen das untere Ende des Schlittens statt des oberen abgelesen ist (unteres Ende steht 106.25)

	88.0	s	
17.3	87.3	l	
	Beide flammen etwas		
20.7	35.9	s	□
	39.8	l	
	39.4	> s	
25.8	39.2	l	gut

Nr. 369. *ϑ* Aurigae und Capella.

Schwierig wegen Kleinheit des △ von *ϑ*.

33.25	77.1	s	□
	78.7	l	
	79.0	s	
42.0	78.0	l	
44.1	46.6	< s	
	49.9	l	
	48.35	s	
47.2	48.5	l	

Nr. 370. *β* Canis majoris und *ζ* Orionis.

7 54.6	34.9	s	24.8 Beide flammen sehr stark, besonders *β*.
	39.95	l	
	35.0	> s	
8 0.0	36.3	l	24.9
3.0	90.25	s gut	101.15
	88 8	l	
	90 0	s	
7.8	96.8	l	
	90.2	s	gut
11.2	93.7	l	101.1

Um 11h rasche Bildung zerstreuter Wölkchen. Prisma B zeigte sich etwas verunreinigt durch Schmutz, der nicht entfernt wurde.

1858 Februar 22. C. d. U. + 1m,7.

1 allein. — Prismen mit dem Pinsel gereinigt.

Nr. 371. Aldebaran und Beteigeuze.

8h 13m 25	105.1	—	Heftig. Fl.
	103.6		
	102.5		
20.5	102.8		
24.75	26.0	—	
	26 9		
	26.2		
30.5	25.35		

„Mit Capella wegen Mondnähe kein Vergleich möglich.“

Sirius mit sich.

23.8	19.95	Heftig. Fl.
23.8		
22 2		
24.0	19.95	
104.7	106.45	
105.0		
104.6		
105.2	106.5	

Himmel rein und klar, nur in der Nähe des Horizontes ringsum ein weisser Wolkenteppich, der sich im S etwas höher erhebt.

1858 März 21. C. d. U. + 2m,6.

Nr. 373. Sirius und Capella.

7 23.6	—	90.35	1 allein.
		92.2	
		95.5	Heftiges Fl.
30.5		94.0	

Atmosphäre scheint sich mit Nebel erfüllen zu wollen.

33.2	—	34.8
		34.95
		37.6
38.3		35.0

Beobachtung etwas unsicher.

Capella mit sich.

25.9	25.85
28.75	
28.9	
28.0	
102.3	101.7
101.95	
100.95	
99.0	

Atmosphäre dunstig und nebelig; Gegenstände auf dem Maximilians-Platz nicht zu erkennen.

1858 März 24. C. d. U. + 0m,1.

☽. Luft scheint ganz normal. In W. am Horizont die bekannten röthlichgrauen Dünste.

Nr. 374. ε Canis majoris und ζ Orionis.

7 28.45	39.9	s	33.3	☽ hinderlich.
	40.1	l		Sonst ✻ ✻
	40.2	s		sehr ruhig.
34.5	39 2	l	33.25	
37.7	87.1	s		
	88 5	l		
	89.95	s		
43.7	87.45	l	89.95	

Nr. 375. δ Canis majoris und ζ Orionis.

7 59.3	43.4	s	32.4
	42.9	l	
	43.4	s	
8 5.0	43.2	l	32.3
8.2	81.0	s	91.35
	82.9	l	
	83.5	s	
12.5	80.0	l	91.3
Bild:	63.2	s	63.0

Nr. 376 η Canis majoris und ζ Orionis.

8h 21m 7	77.1	s	92.7 □	Unsicher
	80.2	l		wegen schwachen
	76.15	s		Lichtes und Klein-
30.0	79.1	l		heit des △ von η
32.4	49.6 <	s	32.7 □	
	49.3	l		
	47.65 <	s		
41.5	49.4	l	32.85	

NB. Unter dem Bild ist die Lage der △△ verkehrt gegen die Stellung der □ Schuber.

Nr. 377. Capella and ζ Orionis.

8h 52m.3	—	42.8	s
		44.8	l
	□	40 9	s
		43.6	l
		41.8	s
9 1.5		42.9	l
9 3.3	□	84.1	s
		84.0	l
		84.25	s
9.0		82.95	l

Capella mit sich.

105.0	s	104.2
102.2	l	
103.0	< s	
104.9	l	
104 4	s	
104 6		104.2
21.7	s	20.0
23.0	l	
22.85	s	
22.9	l	
24.7	s	
23.9		20.0

1858 März 28. C. d. U. + 0m,5.

Luft scheint ganz normal. — ○ in O.

Jupiter mit sich.

22.25	s	20.67
23.0	l	
22.2	s	
24.75	l	
22 7	s	
22.2	l	20 7
107.85	s	107.2
106.2	l	
104 6	s	
103 95	l	
105.1	s	
106.9	l	107.2

Nr. 378. Capella und Beteigeuze.

7h 48m 0	—	92.5	s	Fl. etwas.
		97.9	l	(etwa Ge-
		91.1	s	wicht 1/2)
		93.35	l	
	□	92.65	s	
56.0		91.0	l	
7 57.3	□	34 45	s	
		37.0	l	
		34.3	s	
		30.7	l	
	§	33.0	s	
8 5.3		35.0	l	

Nr. 379. Capella und Polarstern.

8 10.2	—	44.45	s
		46.1	l
		44 0	< s
18.5		43.1	l
21.2	□	83 7	s
		83.9	l
	§	83.7	> s
26.6		82.3	l

Nr. 380. Capella und β Tauri.

37.7	—	88.4	s
		89.9	l
	□	88.6	s
41.2		88.5	l
43.35	□	39.4	s
		40.6	l
	§	39.8	s
47.0		37.0	l

Nr. 381. Procyon und α Hydrae.

8 57.5	—	43.8	s
		45 0	l
	□	44.0	s
9 5.5		46.0	l
7.75	□	81.2	s
		82.25	l
	§	80.3	s
15.9		83.5	l

NB. α Hydrae steht dem ☾ etwas nahe (vielleicht auf etwa 47°).

Bild: 63.7	s	63.15	
64.75	l	63.95	

1858 April 14. C. d. U. + 0m,9.

Luft rein, nur gehen in S. die Horizontal-Dünste etwas höher herauf als gewöhnlich.— Anfangs Beobachter s allein.

Procyon mit sich.

19.8 > 17.9
18.3
20.4
20 7
22 4 Pr. flammt etwas, deshalb jetzt statt seiner Saturn ins Feld genommen. Nach diesem Wechsel scheint mir die letzte Ablesung zu gross. [Gewicht 1/2]
20.0
21 7 <
19.25 17.9

103.2 105.25
104 4
104.2
104.6 Bis hierher s allein.
103.8 l
104.4 s 105 2

Nr. 382. β Tauri und ζ Tauri.

8h 25.7 — 42.0 s Geht etwas schwer wegen Lichtschwäche.
36.1 l
□ 37.85 s
38.6 l
33.7 36.9 s

37.0 □ 86.9 < l
89.3 > s
§ 87.25 l
42.2 86.2 s

Nr. 383. β Tauri und ι Aurigae.

47.8 — 84.8 s
85.8 l
□ 86.6 < s
53.5 84.2 l

56.3 □ 39.6 s
41.2 l
§ 41.6 s
9 3.0 41.0 l

Nr. 384. β Tauri und β Aurigae.

9h 8m 5 21.4 s 21.37
26.8 l
22.5 s
25.75 l
19.7 s
22.1 l
21.8 < s
18.5 24.1 l 21.25

21.4 101 7 s 104.8 Himmel scheint jetzt auch im tiefen Süden schön rein.
104.5 l
104.3 s
101.9 l
100.3 s
32.0 103.0 l 104.8

Nr. 385. β Aurigae und ε Aurigae.

40.15 — 41.7 > s
38.2 l
□ 41.0 s
47.0 41.8 l

49.8 □ 84.4 s
87.85 l
§ 85.2 s
55.6 86.2 l

Nr. 386. β Aurigae und μ Geminorum.

10 9.05 — 83.0 s Stellung
83.9 l etwas un-
□ 83.7 s bequem.
14.7 82.0 l

17.7 □ 44.6 s
43.6 l
43.35 > s
24.0 44.0 l

Sehr klare Nacht, ✻✻ sehr ruhig.

1858 Mai 4. C. d. U. + 1m7.

Arcturus mit sich.

21.3 19.6
20.65
20.2
21.1 Bis hierher s allein.

		101.8	s	103.8
		102.6	l	
		101.5	s	
		101.05	l	
		101 8	s	
		100.7	l	103.9

Nr. 387. Regulus und γ Leonis.

10h 34m 95	–̄	91.9	s	R. flammt
		89.7	l	ziemlich
		93.3	s	stark.
		92.1	l	
		90.4	> s	
44		89.2	l	
46.3	—	34.4		
		34.95		
	□	31.8		
		34.2		
		34.2		
52.0		33.5		

Nr. 388. Regulus und δ Leonis.

11 1.4	□	34 95	s	Flammen
		34.7	l	von R.
		36.8	s	nimmt zu.
7.0		32.9	l	
9.3	□	91.8	s	
		91.0	l	
		90.75	s	
15.1		91.0	l	

Nr. 389. Arcturus und Spica.

21.7	—	95 4	s	S. flammt
		96.8	l	sehr stark.
		95.7	s	
26.0		94.4	l	
27.8	—	28.2	s	
		29.9	l	
		28.7	s	
31.4		28.6	l	

NB. Himmel den Tag über rein: nach ⊙ Untergang zerstreute, leichte, anscheinend wohl begrenzte Wölkchen. Um 10h scheint es ganz rein, doch flammen ✻✻ stark. Im Laufe der Beobachtungen einmal in S., nahe dem Horizont, einen wenig ausgedehnten Wolkenstreifen entdeckt. (Morgens darauf Himmel dünn bezogen.)

1858 Juni 5. C. d. U. 0.

Heute bei Tag Himmel ganz rein. Um 9h nur im tiefen W. streifige Wölkchen, tief im S. mehr nebelartige Schicht.

Mars mit sich.

23.7	s	21.15
22.5	s	
23.75	s	
22.2	l	
22.9	> l	
22.0	l	21.15
103.15	s	105 75
102.3	l	
104.5	s	
103 8	l	
104 6	s	
102.0	l	105.75

[Es war notirt 107.75. Ohne Zweifel Schreibfehler.]

9h 35m Venus tief in W. funkelt stark; sie spielt dabei besonders in Roth.

Nr. 391. β Leonis und Arcturus.

9h 47m 0 46 8 s — A. flammt stark. — Geht etwas schwer wegen grossen Unterschiedes.

	44.3	< l		
	46.2	s	□	
53.5	49.0	> l		
	46 0	< s	Wetterleuchten tief	
56 0	46.0	l	in S.	
58.0	82.4	s	□	
	82.9	l		
	80.3	> s	§	
10 2	81.95	l		

Nr. 393. ε Virginis und β Leonis.

10 33	41.8	< s	27.0
	42.3	l	
	41 8	> s	
39.3	40.2	l	27 0

Etwas Zeit verloren.

	84.7	s	99 7

50.5	86.8	s		
56.5	84.0	s		
58.5	88.1	l		
	86.3	l		
61.5	85.1	l	99.7	

Nr. 394 ψ Ursae maj. und γ Ursae major.

$11^h\ 11^m2$	85.3	s	98 0	
	82 7	l		
	82.7	s		
17	83.3	l	98.05	
20.3	42.1	s	25.27	
	43.5	l		
	40.97	s		
27.5	42.7	l	25.3	

Nr. 395. α Draconis und γ Ursae maj.

38.1	40.2 <	s	—	
	42.0	l		
	42.05 >	s		
44.7	43.0	l		
47 4	83 7	s		
	83.5	l		
	84.0	s	□	
52.2	85.0	l		

Himmel in S., obgleich in der Tiefe beständig Wetterleuchten, von ausserordentlicher Klarheit. Milchstrasse ungemein deutlich in ihren verschiedenen Verzweigungen; desgleichen ganz tiefe ✻✻ im SO. vom Scorpion. — Fixsterne funkeln heute stark.

1858 Juni 6. C. d. U. $+ 0^m,1$.

Tag vorzüglich rein; Himmel völlig klar; ✻✻ funkeln ziemlich.

Nr. 396. Capella und Wega.

9 34.5 88.6 s — Flammen beide stark, besonders C. Diese zeigt im Sucher ein brillantes Farbenspiel in Roth und Grün.

	89.7:	l		
	89.9 >	s		
	87.8	l		
	86.6 <	s		
40.5	89.7	l		
42 4	36.8	s	—	
	37.5	l		W. flammt fast ebenso stark als C.
	37.0	s		
	37.0	l		
	37.1	s		
48.0	35.0	l		

Arcturus mit sich.

	25.3	s	21.8	Schönes ruhiges Licht.
	24.0	l		
	23.5	s		
	24.0	l		
	24.0 <	s		
	23.7	l	21.9	
	104.4 <	s	104.8	
	104.5	l		
	102 8	s		
	105.0	l		
	102.8	s		
	105.0	l	104.8	

Nr. 397. ϑ Ursae major. und γ Ursae major.

$10^h\ 15^m4$	42.9	s	27.5	
	42.5	l		
	43.4	s		
19.2	41.4	l	27.5	
22.2	86.9	s	102.1	
	86.2	l		
	85.6	s		
27.0	84.7	l	102.1	

Nr. 398. μ Ursae maj. und γ Ursae maj.

36.4	78.3	s	90.8	
	78.0 >	l		
	79.4 >	s	□	
42.0	80.25	l	90.85	
46.4	44 6	s	29.75 □	
	45.9	l		
	44.6	s		
51.0	47.0	l	29.8	

Nr. 399. Gemma und ζ Bootis.

11 3.0	□	41.1	s
	§	38.95	l
	□	41.6	s
10.5		39 5	l

13.8	§	82.95	s
		83.3	l
	□	84.5	s
22.2		84.8	l

Nr. 400. Arcturus und Gemma.

11h 28m0	—	83.55	s
		82.1	l
	□	82.35	s
33.5		80.7	l
		83.4	s
37.6		83.1	l
39.3	□	41.8	> s
		42.7	l
	§	40 05	s
44.0		43.75	l

✻✻ funkeln heute weniger als gestern: auch Wega ist jetzt ganz ruhig. Milchstrasse heute bei weitem nicht so klar. [Luft wahrscheinlich weniger feucht.]

1858 Juni 7. C. d. U. + 0m,5.

Tag ebenso schön wie gestern; völlig wolkenfrei.

Nr. 401. Spica und γ Virginis.

9 43.1	□	43.9	s	Sp flammt
		43.7	l	sehr stark.
		45.1	s	
48.5		43.75	l	
51.05	□	82.4	s	
		82.3	l	
		81.75	s	
55.3		81 5		

Nr. 402. δ Virginis und β Leonis.

10 3.75	84.4	s	□
	84.7	l	
	87.4	s	
13.5	83.3	l	
19.45	42.85	s	□
	43.8	l	Geht schwer wegen
	43.4	s	schwachen Lichtes.
25.3	44.7	l	Auch stören Laternen von unten.

Nr. 403. Gemma und δ Bootis.

10 32.9	□	39.4	s
		40.0	l
		39.6	s
41.6		39.1	l
44.45	□	84 2	s
		84.7	l
		85.25	s
48.6		86,2	

Nr. 404. γ Ursae majoris und Wega.

11h 1m9	77.0	s	□
	79.2	l	
	78.6	s	
7.6	79.0		
10.6	48.8	s	□
	49.3	l	
	48.7	s	
16.6	48.45	l	

Nr. 405. γ Ursae majoris und κ Draconis.

37.0	31.95 □	47.0	s
		48.4	l
		46.85	s
42.0	31.95 □	45.9	l
44.6	93 45	78.1	s
		79.1	l
		77.3	s
50 5	93.55	80.0	l

Distanz abgelesen 16°,6 Corr. d. Nullp. +0°,15.

Bild:	63.35	s	63.3
	63.55	s	62.97

Arcturus mit sich.

20.8	s	19.0	
22.0	l		
21.0	s		
21.6	l	19.0	
104.65	s	104.2	
104.75	l		
101.95	s		Funkelt jetzt.
104.0	l		
103.4	s		
103.6	l	104.1	

Himmel wie gestern. Vielleicht funkeln ✻✻ etwas mehr.

1858 Juni 8. C. d. U. + 0m.7.

Tag ähnlich wie gestern, jedoch heute um $9^{1}/_{4}{}^{h}$ Abd. am N. Horiz. einzelne streifige Wolken, die sich gegen NO. etwas mehr erheben In W. tief Wolkenbank.

Arcturus mit sich.

22.0	s	20.2	✻ flammt etwas.
22.1			
23.3		□	
21.5		20.2	
103.3		103.7 □	
101.55			
102.35		§	
103.3		103.6	

Bis hieher s allein.

Nr. 406. Spica und Wega.

9h 40m15	92 0	s	—	Sp. flammt sehr stark.
	91.4	l		
	91.05	s		
45.0	93.5	l		
47.8	35.0 <	s	—	Flamme von Sp. wird immer stärker.
	33.0	l		
	32.8	s		
51.7	34.6	l		

Nr. 407. η Virginis und β Leonis.

59.45	44.5	s	□	Sehr unsicher wegen schwachen Lichtes.
	45.2	l		
	41.1	s		
10 7.5	42.0	l		
12.3	85 3	s	□	
	83.3	l		
	82.85	s		
20.5	81.8	l		

Nr. 408. δ Serpentis und Gemma.

32.45	44.1	s	□	
	45.0	l		
	44.5	s		
41.5	43.0	l		
44.5	82.8	s	□	Strassenlaterne stört sehr.
	83.0	l		
	82.3	s		
50.3	82.9			

Nr. 409. β Serpentis und ? Coronae.

(Es war die Absicht β S. mit α Cor. zu vergleichen, der beobachtete ✻ war aber zu schwach für diesen. Abgelesene Distanz am Kreise des Instruments 11°,95).

11h 1m0	40.0	s	22.6	Geht schwerer als vorher. (Auge ermüdet?)
9	48.0	l	40 6	
15.65	38.3	s	25.2	

Geht zu schwer, desshalb abgebrochen.

Bild:	65.0	l	64.1
	64.35	s	63.25

Nr. 410. Gemma und γ Coronae.

[Es war ursprünglich notirt: G. und β Coronae, und auf Distanz 2°,8 gestellt. Aber nach bestimmter Erinnerung von Juni 9 war der ✻ in B ein Gemma nachfolgender. Zur Controle die Beob. Nr 415 gemacht, deren Erfolg mir keinen Zweifel lässt, dass auch hier γ statt β gemessen ist.]

28.55	—	41.0	s	
		44.8	l	Strassen-Laterne ungemein störend.
		41.6 >	s	
35.0		42.4	l	
37.3	—	83.1	s	gut.
		84.4	l	
		84.7	s	gut.
41.5		84.8	l	

Nr. 411. β Serpentis und Gemma.

Distanz abgelesen 11°6

53.15	43.1 <	s	—	Himmel scheint jetzt auch in N. ganz rein.
	40.2	l		
	41.0 <	s		
12 2.5	41.2	l		
5.8	82.2 <	s	—	
	80.8	l		
	84.7	s		nicht schlecht.
11.3	82.1	l		

1858 Juni 12. C. d. U. $+1^{m},0$.

Gegen Abend zerstreute Wolken, die sich um ⊙ Untergang nach und nach lösen. Um $9^1/_4$ solche nur noch in N., etwa bis auf 18° Höhe: in S. W. dunstig.

Arcturus mit sich.

20.65 <	s	21.2	flammt etwas.
24.1			
23 5			
22.7			
23 25			
21.4 <		21.2	
101.8	s	103.2	
102.25	s		
102.9	s		Bis hieher s
101.0	l		allein.
102.0	s		
102.8	l	103.15	

Nr. 412. *γ* Ursae majoris und Gemma

9h 44m	32.3 s	27.5 s allein.	
	34.6		
	33.3		
53.5	31.4	27.6	
56.6	96.1	100.25	
	97.0 <		
	94.5		Beideflammen
61.5	96.7	100 3	ziemlichstark.

Norden ist jetzt fast ganz rein geworden.

Nr. 413. Gemma und *ε* Herculis.

10 15.4	□	43.8	s
		43.2	l
		43 0	s
20 4		42.6	l
22.9	□	83 4	s
		84.0	l
		84.7 >	s
29.0		83.1	

Nr. 414. *γ* Ursae maj. u. 12 Canum venat.

36.3	23.7	s	27.8
	18.9	l	
	23.15	s	
	22.0	l	
	24.25	s	
49.0	20.8	l	27.85
55.4	104.3	s	100.2
	102.3	l	
	108.2	s	
	104.0	l	
	107.65	s	
68.0	108 5	l	100.15

Beide ✻✻ flammen zwar, aber nicht eben auffallend. Stellung ist ganz bequem. Die Veränderlichkeit des Helligkeits-Verhältnisses während der Einstellungen fällt schon bei der Beobachtung auf.

Nr. 415. Gemma und *γ* Coronae.

(Beob. gemacht zur Feststellung der Identität des ✻ bei Nr. 410. Die berechnete Distanz 2°8, welche *β* von *α* hat, wurde am Kreis eingestellt, aber für einen *α* nachfolgenden ✻. Der hier beobachtete kommt wirklich in das Feld, wiewohl nicht ganz in die Mitte. Nachdem er in die Mitte gebracht ist, steht Dist Kr. auf 2°0. Da auch die Einstellungen mit denen bei 410 stimmen, bleibt kein Zweifel an der Identität)

11h 15m8	—	42 7	s
19 5		41.45	l
21.6	—	86.0	s
23.7		84.0	l

Nr. 416. Gemma und *β* Coronae.

(*β* geht *α* voran)

31.3	—	42.0	s
		39.9	l
		42.2	s
42.5		42 3	l
46.0	—	85.37	s
		85.8	l
		85.25	s
53.0		86.1	l Dist. Kr. 2°,8.

Himmel scheint jetzt ganz rein. ✻✻ funkeln zwar, aber nicht übermässig.

Nr. 417. Polarstern und Deneb.

Nach directer Betrachtung scheint mir heute P. sehr hell.

12h 13m.6	94.27	s	—
	92.4	l	
	90.0 <	s	
18.7	90.7	l	
20.3	37.0 <	s	—
	34.4	l	
	35.45	s	□
26.9	33.0	l	

1858 Juni 13. C. d. U. + 1m,7.

Nachmittag wie gestern: Um ☉ Untergang klärt sich auf. Am W. Horiz. dunstige Wolkenbank, die sich im S höher hinauf zu ziehen scheint, hier aber auf dem dunkleren Himmelsgrund nicht so kenntlich ist.

Arcturus mit sich.

20.8	s	20.0
20.35		
22.4		
22.3		
21.2 >		
21.6		19.95

Die Beob. unter dem Bild s. sogleich.

Arcturus mit sich.

(Zwischen vorstehende und nachfolgende Einstellungen fällt eine Vergleichung von Mars mit Wega.)

100.65	s	100.55
101.0	l	
99.1	s	
100.0	l	
99.95	s	
98.15	l	100.55

Nr. 419. 12 Canum venaticorum und γ Ursae majoris.

10 4.25	87.95	s	93.4
	90.0	l	
	89.25	s	
10.2	90.25	l	93.3
13.2	33.0	s	22.0
	31.0	l	
	33.8	s	
19.0	29.8		22.0

Nr. 420. Ras Alhague und Gemma.

10h 33m.15	24.8	s	22.5.
	24.8	l	
	27.8	s nicht schlecht.	
	25.0	l	
	26.0	s	
44.5	27.8	l n. schl.	22.6
42.7	102.0	s	98.2

[Muss wohl heissen 47m.7.]

	100.2	l	
	98.9	s	
56.5	100.2		98.2

Nr. 421. λ Draconis und γ Ursae majoris.

Etwa seit 11h 7m hat Wolkenbildung begonnen: erst in S., jetzt auch in N. Höhere Regionen sind noch frei.

11 22.2	49.7	s	22.8
	47.4	l	
	48.2 <	s	schwierig wegen schwachen Lichtes.
29.5	46 2	l	22.75
32.65	78.0	s	99.8 Die ✻✻ flammen jetzt.
	76.5	l	
	79.6	s	
41.0	79.3	l	99.75

Um 45m ist γ U. fast ausgelöscht von Wolken. Beobachtung wird indess schwerlich entstellt sein.

1858 Juli 5. C. d. U. + 0m,8.

L. allein.

Nr. 422. Gemma und γ Serpentis.

10 34.5	—	40.2	Flammen
		40.35	sehr stark.
		39.5	Kaum einzu-
44.25		40.7	stellen möglich.
47.5	—	86.1	
		86.1	
		86.8	
54.5		86.8	

Arcturus mit sich.

106.0	106.0
105.0	
106.0	
104.3	
23.5	21.3
24.2	
25.0	
25.6	

1858 Juli 18. C. d. U. + 2m3.

☽. Himmel war Abends ganz rein: jetzt steht aber in N. eine ziemlich grosse Wolke.

Nr. 423 Wega und Attair.

10h 17m.9	—	31.2 s A. flammt
		29.0 l etwas.
		28.8 s
		29.1 l
	□	30.3 s
25.4		31.0 > l
27.2	□	94.9 s
		95 3 l sehr gut.
	§	95.4 s
31.5		93.3 l
		94.8 s
34.2		95.6 l

Wolke, welche vorher nur etwa Cassiopeja von unten berührte, ist jetzt höher und zugleich gegen O. gerückt, und nähert sich dem Schwan. S. und W. scheinen rein: Milchstrasse klar.

Wega mit sich.

104.55	104.15 l
	105.15 s
	102.75 l Flammen

nimmt rasch zu, während zugleich Wolkenbildung in N. sich ausbreitet.

	105.2 s
	103.0 l
104.5	104.4 s
20.0 l	18 9
21 9 s	
22.4 l	
23.35 s	
20.7 l	
21.2 s	18.9

Wolke hat jetzt (11 h) auch den Schwan bedeckt. N. Horizont ist wieder frei.

1858 August 4. C. d. U. + 1m,3.

Nachmittag schön klar. Um ⊙ Untergang ein paar kleine streifige Wölkchen, die nach etwa 1/4h unsichtbar geworden sind. Scheint jetzt ganz rein.

Wega mit sich.

21.9 s	20.4
19 9 l	
22.8 s	
24.2 l	
22.3 s	
24.3 l	20.3
104.55 s	105.6
103.85 l	
106.0 > s	
106.0 l	
105.2 s	
103.5 l	105.4

Nr. 424. Gemma und ι Herculis.

9h 40m.7 21.05 43 6 < s [Gewicht 1/2] Geht schwer wegen schwachen Lichtes.

		46.6 l
		47.0 s
46.5	21.0	46.1 l gut.
54.5	106.7	82.05 s Flammen
		82.2 l etwas.
		81.35 s
60.6	106.8	82.2 l

Distanzkreis steht auf 31°.0.

Nr. 425. Gemma und μ Herculis.

10 19.0	19.23	41.0 s Strassen-
		40.0 l laternen
		42.2 s sehr hin-
25.5	19.25	42.3 l derlich.
29.35	103.5	81.9 s
		83.8 l
		82.25 s
36.0	103.6	83.8 l Abgeles.

Dist. 29°.2.

Nr. 426. γ Cassiopejae und γ Cephei.

46.85	—	86.4 s
		84.65 l
		86.8 s
55.0		84.9 l

59.0	—	36.5 s	
		40 7 l	
		39 3 > s	
65.0		38.75 l	

Nr. 427. Attair und Deneb.

11h 10m.8	—	21.15 s	A flammt
		21.2 l	stark.
		22.8 s	
15.2		22.8 l	
18.1	—	102.8 s	
		99.6 l	
		101.6 s	
		99.6 l	
		101.7 s	
25.7		99.9 l	

1858 August 11. C. d. U. + 0m,8.

Tag schön; feuchte Luft. Abend rein. ✻✻ funkelnd.

Nr. 428. Arcturus und Attair.

8 36.3	—	103.0 s	Flammen
		98.3 l	beide sehr
		103.2 s	stark.
		101.7 l	
		100.5 s	
48.65		100.9 l	
49.6	—	24.7 s	gut.
		25.7 l	gut
		25.0 > s	Farbe

stört nicht, wohl aber das lebhafte Flammen.

55.5	21.7 l	
	22.6 s	
60.0	25.9 l	

Wega mit sich.

Schlitten A bleibt stehen.	21.6 s	20.15	
	21.6 l	22.0	Schl. B stehen geblieben.
	24.7 s	22.1	
	23.8 l	20.0	wie oben.
	22.1 s		
	23.1 l	19.7	
	105.33 s	105.5	
	104.9 l		
	103 4 < s		
	106.8 l		
	104.6 s		W. ziemlich ruhig.
	104.3	✻ 105.5	

Nr. 429. Gemma und τ Herculis.

9h 35m.35	26.4	45.9 s	Dist. 21°.3
		47 8 l	am Kreis.
		46.2 s	
42.5	25.3*)	45.6 l	

[*) Ist wohl zu lesen 26.3. Notirung im Original nicht ganz deutlich.]

45.7	99.7	80.2 s	
		79.0 l	
	□	80.6 s	
54.0	99.8	81.1 l	
Bild:	64.4 s	63.4	Okular-Stutzen steht auf 34.2.
	64.15 l	63.8	

Nr. 430. γ Cassiopejae und [ξ Draconis?]

[Wahrscheinlich falscher ✻, zu schwach für ξ. Eingestellte Distanz ist notirt 49°.2. Berechnung für ξ gibt 48.9. Vgl übrigens die Beobachtung Nr. 696 von ξ.]

10 19.25	□	50.7 s	△ sehr
	§	50 1 l	klein, weg.
	□	50.0 s	Schwäche
30.3	§	52 2 l	des ✻.
33.3	□	73.9 s	
		75.5 < l	
		75.0 s	
47.5		76.5 l	vorher etwas Zeit verloren.

Dist. abgelesen 49°.2: anderer ✻ in Dist. 48.8 von nahe gleicher Helligkeit, doch anscheinend etwas schwächer, auch etwas höher als der gemessene des Drachen.

Nr. 431. Wega und Deneb.

10 58.15	—	34 55 s
		34.0 l
		36.0 s
		36.0 l
		34.6 s
11 5.0		35.0 l
7.3	—	89.2 s
		89.5 l

	88.25 s gut.	
	89.5 l	
	89.2 s	
13	88.2 l	

Distanz abgelesen 23°,7.

Bild:	63.7 s	63.15
	64.4 l	63.8

Licht der ✻✻ zuletzt schön ruhig. — Heute viele und helle Sternschnuppen.

1858 August 16. C. d. U. + 0m,6.

Um ☉ Untergang noch einzelne zerstreute kleine Wölkchen. Scheinen sich aufgelöst zu haben.

Nr. 432. α Ophiuchi und 72 Ophiuchi.

9h 33m.4	—	43.3 s
		44.4 l
	□	43.0 s
39.5		42.7 l
41.5	□	83.2 s
		85.3 l
	§	81.8 < s
46.0		85.6 l

Nr. 433. Gemma und Deneb.

52.7	37.15 s	—
	36.0 l	
	34.2 > s	
57.5	36.8 l	✻✻ heute ziemlich ruhig.
59.3	88.65 s	—
	95.1 l sic.	
	87 8 s	
	91.1 l	
	87.8 s	
	89.9 l	
	90.25 s	□
10 9.0	92.3 l	

Nr. 434. κ Ophiuchi und α Ophiuchi.

10 25.5	95.9 s	—
	88.6 l	
	86.1 s	□
	87.0 l	
36.3	85.0 s	

κ ziemlich unruhig. Stellung sehr unbequem.

40.0	43 4 l	—
	41.7 s	
	40.4 l	
47.0	40.75 s	□

Nr. 435. α Ophiuchi und Deneb.

10h 53m.15	35.6 s	—
	35.2 l	
	36.0 > s	□
11 0	32.1 l	
3 0	90.9 s	—
	90.3 l	
	90.5 s	
9.5	90.25 l	

Nr. 436. δ Aquilae und γ Aquilae.

17 5	34.0	28.3 s	
		26.0 l	Schwach.
		31.6 s	Licht.
26.5	34.0	27.25 l	
29.7	87.9	90.3 < s	
		93.3 l	
		95.0 s	
39.0	88.0	92.2 l	

Attair mit sich.

104 8 s		107.2
105.0 l		
104.8 s		
108.0 l		107.1
105.25 s		
106.5 l		
21.25 s		21 1
23.0 l		
24 0 s	gut.	
22.6 l		
21.1 s		
22.6 l		21.0

Einstellungen sind heute beiden Beobachtern etwas schwer gegangen. — [Folgenden Morgen klar und rein.]

1857 August 17. C. d. U. + 0m,6.

Luft scheint ganz normal. ☾ dem 1. Viertel nahe, steht aber tief, bei Antares.

Nr. 437. Wega und Arcturus.

8h 27m.6	—	22.55 < s	Flammen stark.
		24.8 l	
		24.2 s	
		22.4 l	
		24.6 s	Jetzt ist W. ziemlich ruhig, aber A. flammt sehr stark.
35.5		21.7 l	
38.4	—	100.4 s	
		99.8 l	
		99.0 s	
		100.5 l	
		101.15 > s	
43.5		100.1 l	

Wega mit sich.

104.0 s	104.77
104.3 l	
104.6 s	
105.25 l	
104.7 s	
105.17 l	104.8
20.9 s	18 5
22.0 l	
23.5 s	
22.6 l	
22.0 s	
23.1 l	18.4

Nr. 438. Gemma und γ Cassiopejae.

9 7.75	27 85	27.3 > s	G. ist ziemlich ruhig, aber γ Cass. flammt stark.
		22.1 l	
		30.0 s	
		22 75 l	
		26.4 < s	
17.0	27.95	25·0 l	
21.2	98.47	98.1 s	
		98.1 l	Sehr gut.
		98.4 s	
		96.9 l	
		97.6 s	
30.0	98.6	98.7 l	

Im Ganzen zuletzt das Licht ruhiger.

Nr. 439. α Ophiuchi und α Herculis.

9h 37m.65	—	86.3 s	
		87.45 l	
	□	85.6 s	
43.5	§	86.8 l	
46.35	□	40.7 s	Flammen etwas.
	§	39.7 l	
		39.9 s	
51.5		38.0 l	

Wetterleuchten in SO.

Nr. 440. γ Aquilae und β Delphini.

10 1.6	27.3	34.8 s	
		35.3 l	
		42.9 s	Sicher derselbe
11.0	27.5	33 1 l	

✻ von beiden Beobachtern genommen.

14.0	99.65.	86.4 s
		89.0 l
	□	85.85 s
20.8	99.75	89.4 l

Nr. 441. Polarstern und Deneb.

28.6	94.6 > s	—	P. flammt etwas.
	91.7 l		
	95.7 s	□	
	97.3 l		
	91.1 < s		
34.6	93.7 l		
36.65	34.4 > s	□	
	32.3 l		
	34.5 > s	§	
	34.4 l		
	31.95 < s		
43.0	34.7 l		

Nr. 442. β Lyrae und Deneb.

10 51.1	47.4 s	—
	42.8 l	[Gewicht 1/2.]
	47.1 s	□
58.5	48.3 l	
11 1.75	78.1 s	□
	79.8 l	
	77.9 s	§
9.5	79 3 l	

Nr. 443. Wega und α Pegasi

11h 16m.45	—	47.9 s
		49.0 l
	□	48.75 s
22.0		50.2 l
23.1	□	78.5 s
		78.6 l
	§	79.85 s
26.9		77.9 l

An einem Abende **Ende August** (wahrscheinlich) oder **Anfang September 1858** haben Herr Professor Schwerd von Speier und dessen Sohn das Observatorium besucht. Es wurden dabei von ihnen und den hiesigen Beobachtern folgende Einstellungen versuchsweise gemacht, die man vergleichen kann mit den bei ziemlich ähnlicher Stellung der Sterne gemachten Nr. 423 oder 464. Die nachstehenden bilden aber keine wirkliche Messung, weil der Himmel durchaus nicht rein war:

Attair und Wega.

30.9 Prof. Schw. —
30 4 Schw. jun.
31.3 s
30.0 l

93.0 s —
Unterbrochen durch die Wolken.

1858 September 1. C. d. U. — 0m,1.

Nachmittag zerstreute Wolken, die sich zwischen 7 und 8h gelöst haben. Jetzt nur noch Wolkenbank am Horizont, die in SO. etwas höher geht, aber auch dort in Auflösung begriffen scheint.

Deneb mit sich.

105.85 s 103.97
104.6 l A. bräunlich, B. bläulich. Dieser Untersch. ist ziemlich störend.
102.67 s
101.8 l 103.95
102.96 s
103.4 l

21.66 < s 18.35 Farb-
20.9 l unterschied wie oben.
22.1 > s
24.5 l
22.05 s
23.4 l 18.27

Nr. 444. γ Aquilae und γ Delphini.

8h 49m.4	29.6	44.2 s
		42.4 l
	□	45 0 s
9 1.0	29.6 §	45.5 l
3.6	99.2	82.6 gut s
		84.4 l
	□	84.8 s Flammen
17 5	99.2	84.8 l merklich.

Nr 445. γ Aquilae und ε Delphini.

23.9	100 2	83 3 s gut.
		83 9 l
	□	85.0 s
29.0	100.2	85 1 l
31.9	25.6	43 75 s Flammen genirt.
		35.9 l sic.
		39.7 s γ Aq. scheint mir jetzt sehr schwach.
41.6	35.8*)	39.0 l

[*) Wird zu lesen sein 25.8 nach Vgl. mit der ersten Ables. und mit den Einstellungen über dem Bilde.]

Trübung des Himmels wird bemerkt, die schon ziemlich weit um sich gegriffen hat, und dem Adler sehr nahe gerückt ist. Einige Minuten nach der letzten Ablesung hat sie den Adler offenbar geschwächt. Um 48m ist fast der ganze Himmel überzogen.

Bild: 63.7 s 63.4 } Ocular-
(η Urs. maj.) 64.6 l 64.15 } Stutzen steht auf 34.05.

„Von der letzten Beob. werden die Einstellungen ü. d. B. wohl zu verwerfen sein, [Geschehen bei der Reduction.] Die vorletzte (Nr. 444) möchte unverdächtig sein.“

1858 September 10. C. d. U. + 1m,0.

Tag rein und klar. Alles scheint normal.

Wega mit sich.

103.95	101.0: G. [ausgeschlossen.]

G. bezeichnet die Einstellungen, welche von Hrn. Gussew aus Wilna bei seinem Besuche gemacht worden sind.

	101.0 l
	104.4 s
	104.75 G.
	101.9 l
	103 27 l
	102.6 l
	103.7 l
20.3	19.5 l
	21.7 s
	18.6 l
	20.9 s
	19.0 l
20.3	20.7 s

Nr. 446. γ Cassiopejae und Deneb.

8h 30m.7	31.8 s	—
	34 0 G.	☐
	36.6 l:	
	34.4 s	
	34.7 G.	
39.8	33.9 l	
41.35	92.9 s	☐
	90.8 G. gut.	
	93.8 l	
	91.2 s	
	93 0 G.	
50.0	93.8 l	

Nr. 447. γ Aquilae und [ε?] Delphini.

[„Der ✻ war wahrscheinlich nicht ε, da er mir gleich zu schwach erschien, sondern ein anderer, der bei der eingestellten Distanz ins Feld kam. Vielleicht von etwas grösserer Distanz als ε von γ Aq., denn bei der Drehung des Rohrs kamen mehrmale auch ✻✻ vom Viereck des Delphins ins Feld.“ Notiz vom 11. Sept. 1858. — Wahrscheinlich $\varkappa$ Delphini: zwar berechnet sich für diesen die Distanz von γ Aq. 12°59′, während sie für ε nur 11°.5 ist, aber für den an γ Aq. nächsten ✻ des Vierecks, nehmlich β, ist sie noch grösser als für $\varkappa$ (nehmlich 13°.3). Vermuthlich war der Kreis falsch gestellt.]

9h 5m.0	30.5	52.6 s
6.5	28.6	50 8 l

Abgebrochen wegen allzu unbequemer Stellung

Nr. 448. Deneb und Wega.

34.0	36 5 l	—
	37.6 s	
	36 6 l	
38.8	36 6 s	
44.5	92.7 l	—
	88.3 < s	
	90.85 l	
48.2	89.8 s	

Nr. 449. γ Aquilae und ε Delphini.

(Diesmal der richtige ✻.)

9 56.1	31.7	44.5 s
		49.15 l
		43.95 > s
		42.7 l
		43.97 s
10 7.7	31.7	44.3 l
10.4	94.5	83.1 s
		83.1 l
		82.8 s
18.0	94.5	83.2 l

Nr. 450. α Pegasi und Deneb.

29.4	87.5 s	—
	87,7 l	
	87.8 s	
34.5	90.9 l	
36.6	38.7 s	—
	40.3 l	
	39.0 > s	
39.5	38.7 l	

Nr. 451 α Pegasi und ζ Pegasi.

50.1	—	36.45 s Stellung
		36.0 l unbequem
		34.4 s

59.0		30 8 l
		39.1 > s
11h 6m.2		36.6 l
8.8	—	91.2 s
		90.5 l
		90.4 s
17.7		93.0 l

Nr. 452. Wega und Capella.

23.2	106 45	101.1 s
		103.9 l
		101.2 s
		99.8 < l
		101.6 s
31 3	106.55	102.1 l

Beide flammen stark, besonders aber C. in ungemein raschem Wechsel, wie zitternd.

11 34.7	19.45	23.0 < s
		21.8 l
		22.6 s
		23.3 l
		24.6 < s
43.2	19.45	22 8 l

1858 September 11. C. d. U. + 0m,5.

Ebenso rein wie gestern, ✻✻ flammen aber etwas mehr.

Attair mit sich.

21.4 s	22.0
23.5 l	
21.35 s	
22.8 l	
21.4 s	
23.0 l	
23.35 s	
24.8 l	22.0
103.15 s	103.4
104 2 l	
101 4 s	
104.3 l	
101.15 s	
103.7 l	
101 8 s	
103.5 l	103.45

Nr. 453. γ Aquilae und Attair.

9 0.5	79.3 s	—
	79.8 l	
	79.3 s	□
9.6	77.5 l	
11.5	48.3 s	□
	51 7 l	
	48.2 s	§
15.8	50.45 l gut.	

Nr. 454. β Pegasi und Deneb.

27.5	45.05 s	—
	45.5 l	
	43.7 s	□
33.0	45.5 l	
35.2	83.2 s	□
	84 8 l	
	83.45 s	§
40.0	84.8 l	

Nr. 455. Polarstern und Deneb.

9h 45m.4	90.95 s	—
	93 9 l	
	92.6 s	□
50.5	94.75 l	
53.1	34.95 s	□
	35.9 l	
	31.1 s gut.	§
	35.5 l	
	34.0 s	
	29.9 l gut.	
60.1	32 9 s	

Nr. 456. μ Pegasi und α Pegasi.

10 9.8	43.6 s	26.2
	46 0 l	
	42.3 < s	
	46.5 l	
	42.3 s	□
21.4	45.1 l	26 2
23.7	83 2 s	102.15 □
	84.0 l	
	82.3 s	§
32.2	84.0 l	102.1

Bild:	63.85 s	63.35
	64.7 l	64.1

Nr. 457. Capella und Wega

10h 41m.4	101.8 s	—	C. flammt stark.
	101.7 l		
	98 3 s		
	104.7 l		
	101.25 < s		
52.7	101.6 l		
55.6	23.35 s	—	
	22.6 l		
	24.8 s		
	25.2 l		
	25.67 s		
62.5	23.5 l		

Nr. 458. Capella und Attair.

11 10.7	104.2 s	98.5
	105.4 l	
	104.4 s	
19.0	105.5 l	98.5

Starkes Flammen von C. sehr hinderlich. Auch A. flammt ziemlich stark.

11 22.5	23.0 s	29.1
	19.9 l	
	23.0 s	
27.7	22.8 l	29.1

1858 September 12. C. d. U. + 0m4.

Morgen war nebelig, Nachm. und Abend ganz rein.

Nr. 459. α Pegasi und Attair.

10 15.9	44.4 s	—	Stellung unbequem.
	44.9 l		
	41.2 s	□	✻✻ flamm.
20.0	42.1 l		
22.0	86.4 s	□	
	84.5 l		
	84.85 s	§	
27.0	81 75 l		
	83.7 s		
29 8	84.0 l		
Bild:	63.85 s	63.27	

Nr. 460. α Pegasi und α Andromedae.

42.3	27 85 s	—
	28.3 l	

	29.2 s	
48.6	30.9 l	
	29.75 s	
52.0	30.6 l	
56.2	100.7 s	—
	103.6 l	
	99.0 < s	
	102.3 l	
	101.8 s	
68.7	103.0 l	

Deneb mit sich.

104.1 s	104.05
104.4 l	
104.9 s	
104.9 l	
102.35 s	
102.9 l	104.0
20.65 s	20.05
20.0 l	
22.0 s	
22.2 l	
22.95 s	
23.3 l	Linkes Auge stellt auf etw. grössere Ablesung als das rechte.

s macht die Wahrnehmung, dass ihm von den 2 Lichtphantomen, wenn sie sehr nahe gleich hell gemacht sind, bei Betrachtung mit dem rechten Auge das rechts stehende heller erscheint. Wird es durch Bewegung am Distanzkreis auf die linke Seite gebracht, so scheint es schwächer.

1858 September 13. C. d. U. + 0m,3.

Vollkommen klar.

Wega mit sich.

21.9 s	22.1
21.75	
25.0	
23.1	□
24.2	
23.0	22.1

102.95 106.27 □ Die gestrige Bemerkung über den Einfluss der Stellung rechts oder links im Gesichtsfeld bestätigt sich auch hier.
103.6
103.6

	105.15	§	
	103.75		
	104.5	106.25	

Nr. 461. Ras Alhague und Attair.

7h 47m.2	97.0 s	—	Ohne Zweifel zu lesen 87.0.
	88.5 s	□	
	90.0 l		
	88.0 s	§	
55.1	87.7 l		
56.7	40.95 s	—	
	38.7 l		
	39.05 s	□	
62.1	38.6 l		

Nr. 462. γ Aquilae und ε Pegasi.

8 10.7	31.1 s	28.95
	36.0 l	
	35.4 < s	
	36.0 l	
20.15	34.85 s	29.0
23.75	100.3 l	99.5
	94.45 s	
	96.6 l	
	94.0 s	
34.5	97.4 l	99.45

Nr. 463. γ Cassiopejae und Wega.

45.1 — 81.6 s — Geht schwierig wegen des grossen Unterschiedes.

	83.9 l	
	81.1 s	□□
49.8	82.2 l	
51.4	46.3 < s	□□
	47.6 l	
	46.45 s	§
56.7	47.4 l	

Nr. 464. Attair und Wega.

9 1.9	31.5 s	—
	29.8 l	
	32.95 s	□
7.0	35.1 l	
	32.55 s gut.	
10.0	30.7 l	

12.2	95.0 s	□
	96.3 l	
	94.0 > s	§
18.8	96.1 l	

Nr. 465. α Andromedae und Deneb.

23.6	92.0 s	—
	94.0 l	
	93.3 s	□
31.2	93.7 l	
34.4	30.95 s	□
	31.4 l	
	30.75 > s	
41.5	33.5 l	

Nr. 466. η Aquarii und α Pegasi.

Am Horizont etwas Nebel, von Gaslicht beleuchtet Jedoch sind sehr tief stehende ✻✻ noch schön rein.

9h 53m.5	44.1 s	—
	43.3 l	
	43.9 s	
10 2.7	43.9 l	

Nebel hat eine Art Bank in W. und NW. gebildet, ist auch sichtlich auf d benachbarten Platz: übrigens in Bewegung.

10 5.4	82.55 s	—
	81.6: l	
	83.1 s	
16.0	85.9 l	

Nr. 467. ζ Aquarii und α Pegasi.

26.8	82.4 s	—	Luft jetzt etw. nebelig. — ✻✻ schön.
	84.9 l		
	82.8 s		
34.4	87.5 l		
37.0	42 5 s	—	
	39.0 l		
	40.3 s		
41.25	44.8 l		

Nr. 468. γ Pegasi und α Andromedae.

47.65 — 36.45 s — Diese Aci-
32.1 l mute scheinen ganz nebelfrei. Nur unten Luft etwas dunstig.

	30.5 s	
10^h $52^m.9$	34.0 l	
55.6	96.8 s	—
	96.7 l	
	91.4 s	
60.0	91.2 l	

1858 September 29. C. d. U. + 1m,0.

Tag ganz klar: Luft scheint völlig normal.

Attair mit sich.

22.0 s	20.1
20.15	
19.3	
20.95	
20.9	
22.1	20.1
105.23	106.25
104.4	
104.85 >	
104.36	
104.95	
104.2	

Nr. 471. Wega und Capella.

10 20	—	24.7 s	C. flammt
		21.6 l	stark, W.
		21.8 s	weniger.
		23.5 l	
		22.45 s	☾ in NO,
26.5		25.2 l	tief.
38.35*)	—	104.25 s	
[Ohne Zweifel zu lesen 28.35.]		105.5 l	
		105.25 s	
		103.6 l	
		103.8 s	
36.4		103.3 l	

Nr. 472. β Arietis und α Andromedae.

43.5	29.2 s	—
	30.7 l	
	28.55 < s	
51.5	34.1 l	
	30.15 s	
57.0	34.0 l	

58.6	93.3 s
	98.0 l
	95.95 s
	99.0 l
	94.75 < s
11^h 10^m	93.4 l

Nr. 473. γ Arietis und α Andromedae.

15.15	82.0 s	—
	80.6 l	
	81.63 s	□
21.5	81.8 l	
23.8	41.9 s	□
	47.5 l	
	43.55 s	
	46.0 l	
	44.95 < s	§
36.7	46.7 l	
Bild:	63.85 s	63.67

Von jetzt an sind die Messungen von Seidel allein fortgesetzt, nachdem Leonhard in Folge amtlicher Versetzung abgereist ist.

1858 Oktober 4. C. d. U. — 7m0.

Nr. 477 Wega und Capella.

10 38	—	105.8 >	W. flammt
		105.8	etwas.
		104.85 <	
43.5		106.15	
45.5	—	19.7	
		21.4	
		20.55	
48.7		20.1	

Deneb mit sich.

23.8	21.65
23.7	
25.0	
25.0	21.65
104.5	102.95
102.95 gut.	
104.3	
102.5	102.95

Unt. d. B. steht Phantom A rechts.

Nr. 478. *α* Piscium und *α* Andromedae.

11h 22m	80.9	—
	79.9	
	82.1	□
30.0	82.4	
32.5	43.1	□
	43.4 >	
	43.95 gut.	§
41.5	45.23	

Nr. 479. *δ* Ceti und *α* Andromedae.

52.0	48.85	—
	50.2	
	47.95	□
59.0	46.95	
12 2.4	80.35	□
	80.65	
	79.95	§
13.3	79.8	

Tag war ganz rein, am Anfang d. Beob. standen jedoch am W. Horizont (tief) ein paar Wolkenstreifen, die später sich mehr nach N. zogen und sich da auflösten. Beobb. halte ich für ganz unverdächtig.

1858 Oktober 7. C. d. U. — 8m,4.

Tag vollkommen schön und klar: Alpenkette deutlich sichtbar, doch nicht besonders „nahe".

Nr. 482. Wega und Capella.

Horizont unter C. scheint ganz rein.

7 43 — 30.3 Obwohl C. stark flammt, gelingt es doch, leidlich ruhige Augenblicke dazwischen zu erhaschen, so dass die Messung im Ganzen gut sein wird.

		30.7 >
		29.4 <
		29.6
		30.7
51.5		27.0
54	—	97.4
		95.4
		95.8
		95.7
		95 4
62		96.8

Wega mit sich.

103.6	103.0
102.0	
102.0	
103.0	
101.8	
101.4	103.0
20.9	20.85
22.6	
23.7	
23.5	
22.6	
23.7	20.85 Hienach Pause.

Nr. 483. Wega und Capella.

10h 45m	18.0	20.0	Beide ✻✻
		20.95	flammen
		21.8	stark.
50.4	18.0	20.6	
53.5	104.6	100.9	
		100.3	
		100.7	
56.5	104.6	100 65	

Nr. 484. *γ* Ceti und *α* Andromedae.

11 40	83.7	—
	81.3	
	82.35	□
46.4	83.9	
11 49.0	40.5	□
	40.0	
	42.2	§
56.0	44.0	

Nr. 485. *α* Andromedae und Capella.

12 3.5	41.6	—
	42.3	
	42.4 <	□
10	41.3	

12.5	84.1	□
	84.6	Beide unruhig. α And. scheint mir etwas röthlich neben Capella.
	84.05	§
17.5	85.1	

1858 Oktober 14. C. d. U. — 5m,9.

Tag schön, doch mit etwas Wolken. Um ☉ Unterg. in W. eine ausgebreitete bis über d. Zenit reichende Trübung, die sich später allmählig auflöst. — Um 9h scheint der Himmel ganz rein und sehr klar. Grosse Menge kleiner ✻✻; Milchstrasse schön; übrigens feuchte Luft. Himmelsgrund noch ziemlich hell, wahrscheinlich noch vom ☾, der aber während der nächsten Messung untergeht.

Deneb mit sich.

105.3	105.2
103.85	Sehr ruhiges Licht.
104.65 <	
104.15	
103.8	
104 25	105.15
21.2	18.8
21.45	
19.8	
20.2	
22.0	
19.2	18.85

Nr. 486. Capella und Wega.

9h 59m	25.3	—	Farbunterschied stört sehr (gelblich und violet). Flammen auch stark.
	22.2		
	24.63		
10 3.5	22.7	—	
5.4	105.7	—	
	101.0		
	103.8		
10.5	104.4	—	

Nr. 487. α Trianguli u. α Andromedae.

10 20.2	82.6	—	[Haben Gew.
	82.2 >		1/2 erhalten.]
	85.0	□	Jetzt das bisher blendende Licht von unten verdeckt.
28.5	85.3		
30.5	84.25	gut.	§
33.5	42.7		□
	41.0		
	43.25		§
40.0	40.9		

Nr. 488. β Trianguli u. α Andromedae.

10h 45m.0	36.4 <		— Stellung
	36.0	gut.	zieml. unbequem.
	35.7		□
50.5	38.1		
53.0	89.3		□
	90.55		
	87.4		§
58.5	88.7		

Nr. 489. α Andromedae und α Persei.

11 12	101.95	102.0	
	99 4		
	100.1 gut.		
17.5	98.6	102.05	
21.0	24 05	22.97	
	27.6		
	26.0 gut.		
26.0	26.95	22.97	
Bild:	64.0	64.0	Ocular-St. 33.95.

Nr. 490. Wega und Capella.

39.5	20 0	—	Farbe stört jetzt wenig.
	23.6		
	19.65		
45.5	20.4		
47.2	—	—	Ordentlich
	102.4	105.8	eingestellt.
	102.65	Flammen	mässig.
	104 3		
56.0	102 1	105.7	

Ziemlich schwache ✻✻ weit unter Wega gut sichtbar. [Folgenden Morgen der Himmel stark bezogen.]

1858 Oktober 16. C. d. U. — $8^m,0$.

Schöner Tag: viel wärmer als die letzten. Nach ☉ Untergang wenig nebelig: gegen 9^h ✱✱ schön, nur Luft noch ein wenig dunstig. — Heller ☽ Schein.

Wega mit sich.

105.2	105.75
104.2	
106.3	

Schlitten B, der nicht ganz fest geklemmt war, und nach der 2. Ablesung an das Ende d. Schlitzes gesunken war, wieder gestellt auf 105.75.

106.2	
105.6	
104.8	
23.9	21.2
23.1	
23 35 <	
23.6 >	21.1

Nr. 491. *α* Arietis und Capella.

10^h	2^m	45.2	—
		45.7	
		46.0	□
	7.5	44.1	
	11	81.95	□
		81.25	
		80.0	§
	16.5	81.0	

Bild: 63.6 63.55

Nebel hat sich insoweit verdichtet und gesenkt, dass der benachbarte Thurm der protest. Kirche mit der obern Hälfte herausragt. Jedoch veränderlich.

Nr. 492. *γ* Pegasi und *β* Pegasi.

39.2	34.2	36.8
	35.6	
	34.8	
46.6	34.95	36.8
50.0	95.8	96.0
	97.0	
	98.0	
60.0	97.7	96.0

Während der letzten Einstellung nimmt plötzlich rasche Bildung von mehr consistentem Nebel überhand. ☾ steht schon in starkem Dunst. Desshalb abgebrochen. (Bald darauf ☾ und ✱✱ in West schon wieder ziemlich frei). — Nach dem unmittelbaren Eindruck halte ich die heutigen Beobachtungen für gut.

1858 November 25.

Nachmittag etw. dunstig: noch um ½7 Uhr am ✱ hellen Himmel deutlich umherziehende Nebel wahrnehmbar. Nach 8^h scheint es mir rein, nur Luft unten noch etwas dunstig.

Jupiter mit sich.

22.2 19.75 Ocular beschlägt jeden Augenblick, obgleich die Kälte sehr mässig ist.

20.95	
19.95	
21.95	
19.97	
21.4	19.75

105.45 105.1 Jetzt steht A rechts oben im Felde.

105.4	
105.3	
105.4	105.1

Dunstwolken verhindern die Fortsetzung der Messungen.

1858 Dezember 17. C. d. U. — $6^m,2$.

Seit Mittag klare Luft; etwas kalt. — Heller ☾ Schein.

Nr. 493. Deneb und Capella.

7^h	$1^m.5$	90.05	—
		90.4	
		92.35	□
	8.5	92.2	
	11.5	33.95	□
		32.05	
		31.9	§
	16.7	33.9	D. flammt; doch mässig.

Nr. 494. Aldebaran und Deneb.

D. erscheint schön bläulich neben A.

7h 28m	28.6	25.0	
	27.2	Helles Feld, weil ☾ ziemlich nahe bei A.	
	27.6		
36	26.5	25.0	
39.6	100.4	102.1	
	98.7		
	98 6		Farbunterschied ist störend.
47.6	101.3	102.2	

Nr. 495. α Andromedae und Aldebaran.

58.6	100.0		—
	98.85		
	98.9	gut.	
67.0	100.3		
8 10.5	34 25		26.6
	35.6		
	36.0		
17.5	34.95		26.6

Gesichtsfeld ist merklich heller bei d. Beob. über d. B. als unter d. B. — [Ist allgemein so.]

Jupiter mit sich.

19.6		20.55
22.3		
22.7		
21.2		
21.1	gut.	
22.55		20.55
104.8		104.9
103.95		
102.4		
104.3		
104.7		
104.45		104.85

Nr. 496. γ Cassiopejae und Capella.

8 42	82.75		□
	83.4		
	83.6	<	
47.0	83.7		□
49.6	43.2		□
	43.95		
	42.3		
57	43.8	>	□

Unbequeme Einstellung.

Himmel scheint vollkommen rein.

1859 Januar 9. C. d. U. + 8m,4.

Empfindlich kalt (etwa — 11° R.). — SW., wo die ☾ Sichel steht, ist in der Nähe des Horizontes dunstig; SO. und die hohen Regionen scheinen aber klar.

Nr. 497. α Arietis und Aldebaran.

8h 38m.5*)	33.25	Einstellung erschwert, weil die Mikrometer-Schraube am Dist.-Kr. nicht zieht.
*) Muss jedenf. heissen 33.5.	32.7	
38.5	33.25	
42.5	93.35	
	91.3	
46.0	92.5	Farbunterschied nicht auffallend.

Nr. 498. Aldebaran und Halcyone.

Licht der andern Plejaden ✻✻ mischt sich nicht mit dem von η, doch stören sie etwas durch ihre Gegenwart im Felde.

8 59.4	87.4		□
	87.6	<	
9 4	87.3	>	
8	43.2		□ Auf dieser Seite stören die Nachbar ✻✻ mehr als auf der andern.
	42.2		
	44 7		
15.5	41.4	gut.	

Ueber d. Bilde steht Aldebaran rechts im Feld.

Bild: 64.2 63.65

[NB Bei dieser Aufzeichnung sind entweder die beiden ✻✻ in der Ueberschrift in verkehrter Ordnung genannt, oder die beiden Columnen für A und B verwechselt. Die überwiegende Wahrscheinlichkeit, namentlich auch auf die Notiz über die Stellung im Felde begründet, und auch meine Erinnerung (aufgezeichnet Apr. 14) über die Umstände der Beobachtung sprechen für die 2. Alternative.]

Nr. 499. *γ* Andromedae und Capella.

9h 31m.7 — 45.67 □ — Stellung ziemlich unbequem.
45 85 □□
35.5 — 46.7

39 — 81.7 □
79.95
42 — 80.7

γ scheint, obwohl etwas in W., in ganz reiner Luft zu stehen.

Nr. 500. Aldebaran und Capella.

Vollkommen ruhiges Licht: Farbe stört gar nicht.

48 5 — 91.3 gut. —
90.15
92.4
54.5 — 89.2 □

10 0.3 — 37.6 □
38.2
36.4 gut. §
5.2 — 37.3

Capella mit sich.

23.2 — 19.7 „Ganz auffallend ruhiges Licht.“
22.8
21.7
22 8
22.65 — 19.7

102.95 — 102.4
103.6
102.6 — Unter dem Bild steht Phantom A rechts.
101.25
104 2
103.0 — 102.4

Himmel schien zuletzt auch in W. klarer als im Anfang: vielleicht weil nach ☾ Untergang die Dünste nicht mehr beleuchtet sind. — ✻✻ überhaupt heute vorzüglich ruhig; selbst Sirius.

1859 Januar 21. C. d. U. — 6m,6.

Heute schwach dunstig in W. und S., doch scheinen die höheren Regionen, namentlich um Orion und Stier (SO.) vollkommen klar. (Nachmittag war Himmel klar, jedoch von matter Farbe.)

Nr. 501. *λ* Tauri und Aldebaran.

7h 56m.5 — 49.85 □
[Diese Zeit ist jedenfalls irrig notirt.]
45.4
46.6
54 — 45 6

57 — 79.0 □ — Geht etwas schwer weg. schwach. Lichtes u. unbequemer Stellung.
78.1
80 95
81.8

Nr. 502 Bellatrix und Capella.

8 27.5 — 87.8 □
85.4
87.4
32.5 — 87.7

35.0 — 38.1 □
39.3
39.1
40.0 — 39.2 Schönes ruhiges Licht.

Nr. 503. *α* Persei und Capella.

8 47 — 44.4 $>$ □
44.65
44.3 $<$
53 — 43.6 gut.

54.5 — 85.3 □
84.6
83.9
59 — 83.4 $<$

Capella mit sich.

105.0 — 105.4
103.75
103.4
104.8
104.8
104.45 — 105.4

23.25 — 22.45
24.15
23.9

23.4		
22.85		
23.0	22.5	

Bild: 64.55 64.2 Okul.-St.: 33.8.

Um 9½ Uhr, beim Nachhause-Gehen, ist nebeliger Dunst um den Horizont kennbar, besonders in O., wo er vom aufgehenden ☾ beleuchtet ist und sich bis etwas über α Leonis herauf verfolgen lässt. — Jedoch ist parterre nichts mehr von Nebel zu spüren, was Anfangs in geringem Grade der Fall war. — Wetter ziemlich mild; etwas feucht.

1859 Februar 4. C. d. U. — 1m,0.

Bei Tag Thauwetter, Himmel meist bedeckt, dazwischen ☉ Schein. Abends sehr schön klar: ich finde keine verdächtigen Anzeigen. — Luft noch feucht.

Nr. 504. Capella und β Aurigae.

8h 43m.5	□	94.7	(Muss ohne
		85.9	Zweifel heis-
		85.9	sen 84.7.)
48.0		86.0	
50.0	□	40.3	>
		41.0	
		40.7	
52.7		40.25	

Nr. 505. Capella und β Tauri.

9 0	□	37.0	
		37.8	>
		37.0	
4.7		36.4	
6.5	□	88.1	
		88.4	
		87.25	
11.3		88.25	

Nr. 506. β Aurigae und ϑ Geminorum.

23.5	□	84.0	
		82.8	>
		81.9	
30.0		84.55	
32.5	□	44.1	
		44.6	
		44.95	
37.5		44.8	

Saturn mit sich.

22.4	21.25
22.0	
21.45	
22.6	
23.7	
23.3	21.2
102.6	103.0
101.75	
104.4	
103.8	
102.6	
102.7	103.0

Bild: 64.05 63.65

Zuletzt etwas kalt. Folgender Morgen kalt und klar.

1859 März 7. C. d. U. — 3m,3.

Nr. 507. β Aurigae und η Geminorum.

7h 45m	□	43.35
		46.1
		44.45
49.5		45.35
51.5	□	83.4
		84.8
		82.2
56.5		83.25

Dist.-Kr. steht auf 22°.97.

Bild: 63.8 64.4

Es zeigt sich, dass mit der eingestellten Distanz auch noch ein anderer ✻ durch's Feld passirt Um sicher festzustellen, welcher eigentlich beobachtet war, werden an beiden noch weitere Einstellungen gemacht (Sie stehen nicht weit von einander, höchstens etwa um 2 × Durchmesser des Gesichtsfeldes.) Jeder wird mit β Aurigae verglichen. [Die Original-Aufzeichnung enthält umständlichere Angaben über Lage des Instrumentes etc., welche nachträglich zur Feststellung der Identität geführt haben, so wie im Folgenden kurz angesetzt wird.]

β Aurigae mit			
ad Nr. 508.) μ Geminorum	8h 2m	□	85.2
Nr. 507a.) η Geminorum	4.7	□	83.1
			83.3
			81.7
	10.0	□	44.8
			46.4
	13.0		44.4
Nr. 508. μ Geminorum	19.0	□	39.1
			44.3
			39.8
	26		42.4
	27.5	□	87 0
			86.8
	30.7		85.2

Nr. 509. β Aurigae und γ Geminorum.

8h 42m.5	25.75	24.1
	21.8	
	22.0	
	23.95	
	26.5	
51.0	24.4	24.1
53.0	103.7	101.55
	101.1	
	101.8	
	102.8	
58	101.8	101.5

[Im Journal folgen hier zunächst zwei Vergleichungen zwischen Saturn und Capella, mit Umtausch der Gläser-Systeme zwischen beiden, welche zugleich zur Bestimmung des Durchsichtigkeits-Verhältnisses derselben gedient haben.]

Nr. 511. β Aurigae und ε Geminorum.

(Nach Pollux [soll wohl heissen: Castor] der hellste ✻, der mit der berechneten Distanz von β Aur. durch's Feld passirt.]

10	11	□	85.25
			85.6
			84.8
	17		86 8
	19.8	□	38.0
			41.65
			41.4 Zuletzt Auge
	25.0		41.0 ermüdet.

Tag war rein und klar: milde Frühlingsluft. Nacht prachtvoll, besonders seit ☾ Untergang: sehr weit hinab ganz klar: ✻✻ ziemlich ruhig.

1859 März 10. C. d. U. + 4m,6.

Seit Mittag hell. Jetzt klar und rein. — ✻✻ im Allg. ziemlich ruhig. — Heller ☾ Schein.

Nr. 512. Sirius und Procyon.

7h 38m — 39.95 Beide flammen, doch leidlich. — Sirius im Rohr violetlich, Procyon gelblich.

		40.9
	□□	40.0
43		41.7
45	□□	85.2 Beugungs-
		84.6 linien stören.
	§	84.95 gut.
50		81.1 <

Nr. 513. Capella und ζ Orionis.

7	57	—	87.35
			87.0
		□	84.6
8	3		85.65 gut.
	5	□	42.8 gut.
			41.2
		§	39.0 < [Gew. 1/2.]
	8 5		42.0

Nr. 514. Castor und Capella.

	24.5	38.4	—
		40.95	Ganz ruhiges Licht.
		38.2	□
	31.5	38.0	
8	33	89.25	□
		89.0	
		87.7	§
	37.5	89.1	
	Bild:	64.8	64 0

Nr. 515. δ Geminorum und β Aurigae.

9h	1m	43.9	—
		46.05	
		43.1	□
	7.5	42.5	
	9	82.5	□
		81.5	
		82.3	§
	15.0	85.8	nicht schlecht.

Saturn mit sich.

Bild: 64.7 64.1; Okular-Stutzen 33.7.

24.85	22.8
25.05	
24.0 <	
25.6	
26.15	
25.8	22.65
101.5	102.6
101.4	
101.7	
100 0	
101.0	
101.1	102.55

Ich halte die heutigen Beob. für gut. — Wetter ziemlich trocken: etwas weniger warm als März 7.

1859 März 11. C. d. U. — 2m,6.

Tag ganz klar. Abend vorzüglich schön.

Bild (Jupiter): 63.95 63.77

Nr. 517. Sirius und Procyon.

7 52.0 — 44.2 Zuckendes Flammen bei Sirius, aber doch heute relativ ruhig.

		43.7	
	□	40.8	
		40 8	
	§	39.7	
60.5		41.0	gut.
8h 2m.5	—	85.1	
		84.9	
	□	85.7	
8		85.6	

Nr. 518. Beteigeuze und Capella.

13	90.8	— Farbe stört nicht besonders.
	88.4	
	92 6	□
20.0	91.0	
22.5	35.9	□
	35.0	
	35.4	§
25.5	36.2	

Saturn mit sich.

23.5	21.0
23.3	
22.45	
22.7	
23.0	
23.4	21 0
102.7	101.95
101.4	
101.0	
101.15	
101.6	
101.5	102.0

Okular-Stutzen steht auf 33.75.

Anfangs war es unten ein klein wenig nebelhaft dunstig. Jetzt gar nicht mehr. Die tiefen ✻✻, z. B vom gr. Hund, sehr klar und relativ ruhig.

1859 März 18. C. d. U. + 2m,4.

Tag rein und klar. Abend ebenfalls, doch flammen ✻✻ stark, und ich kann mich nicht völlig überzeugen, ob nicht um ☾ (Vollmond) schwacher Dunst (am Anfang d. Beob.).

Saturn mit sich.

104.4	105 1
103.0	
103 05	

103.0	
104.6	
103.6	105.15

22.9	21.8
26.1 sic	
24.34	
23.95	
24 7	
25.0 <	21.75

Nr. 519. Procyon und Regulus.

8h 40m	—	32.0	Beide flam.
	gut:	32.1	sehr stark.
		31.85	Gesichtsfeld
45.5	□	31.0	hell vom ○ Schein.
	□	94.1	Auf dieser
		96 2	Seite d. Bilds
	§	93.9	Feld dunkler.
52.5		95.4	

Nr. 520. Procyon und Pollux.

58.5	—	96.4 >
		93.3
	□	94.7
9 3.5		94.1
5.5	□	32.7
		32.0
	§	31.0
9.5		33.0

Beide Beob. möchten trotz des Flammens nicht schlecht sein.

NB. Beim Nachhause-Gehen in halber Höhe des ☾ ein paar leichte Wölkchen bemerkt. Um 11h ist der grösste Theil des Himmels mit milchiger Trübung überzogen.

1859 März 21. C. d. U. + 2m,4.

Seit Nachmittag schön klar. ✻✻ flammen ziemlich stark.

Nr. 521. Procyon und β Canis minoris.

8 26.5	—	48.4 <	Pr. flammt
		50.0	stark.
	□□	49.3 >	
32		48.9	

Kleiner ✻ in der Nähe von β mischt sein Licht nicht mit dem von β.

35	□	79.75 <
		80.6 >
	§	78.7
40		79.2

Nr. 522. Regulus und ε Leonis.

8h 50m.0	—	46.7	
		47.4	
	□	46.7	
55.0		46.2	
58.0	□	83.0	
		81.8	
	§	82.2	
63 0		81.7	R. flammt, doch mässig.

Nr. 523. Regulus und η Leonis.

Mondlicht im Felde fängt jetzt an zu geniren.

9 9.5	—	47.05
		48 8
	□	48.9
15		48.0
18	□	78.8
		80.5
	§	80.3
23		78.95

Saturn mit sich.

22.0	22.3
24.75	
23.4	
24.3	
23.3	22.35

104.6	104.15
104.5	
103.7	
101.95	
104.7	
103.2	104.1

Am Horizont in d. Nähe d. ☾ Spuren von kl. Wölkchen. Sonst schön klar, auch die tiefen ✻✻ z. B. des gr. Hundes.

1859 April 4. C. d. U. + $2^m,4$.

Um $6^h 5$ war der Himmel noch grossen Theils überzogen, milchig. Scheint aber jetzt in S., W. und O. klar (✻✻ flammen wenig): nur am N. Horizont stehen noch dunstige Wolken, nach oben verwaschen auslaufend.

Nr 524. Regulus und ζ Hydrae.

8^h 12^m	—	80.75	
		79.8	
	□	80.2	Stark. Wind
19.5		81 3	aus SW.
8 21.2	□	45.4	
		48.4	
	§	47 0	
27.5		43.3	

Nr. 525. Regulus und ε Hydrae.

Ein etwas schwächerer ✻ kommt fast zugleich mit ε H. in's Feld. [Ohne Zweifel ϱ.]

33.2	—	48.0
		49.0
	□	47.8 >
40.0		48.3
42.5	□	78.0
		79.0
	§	78.2
47.5		78.9

Nr. 526. Regulus und Alphard.

8 56	—	37.0
		41.7
		37 4
		37.6
9 4.5	—	34.8
7	—	88.65
		87.0
		86.75
12.5		87.1 <

Nr. 527. ζ Leonis und Regulus.

Mit ζ L. sind noch 2 Nachbar ✻✻ zugleich im Feld.

35	79.9	□	Der heftige
	79.1		Wind stört.
	77.7		
42.5	79.4		
45	49 4	□	Auge ermüdet.
	47.9		
	48.4		
52.5	49 3		Dist. abgelesen 11° 8.

Saturn mit sich.

102 2		104.0
101.75		
105.4	< sic	
103.85		
104.2		
102.1	gut.	104.0
24.3		22.8
26.0		
25.5	gut.	
25.35		
24 6		
23.55		22.7

Dunst in N. hat sich zuletzt zu einer wohlbegrenzten Wolkenbank consolidirt, über welcher jetzt der Himmel auch in N. schön klar erscheint.

1859 April 6. C. d. U. + $2^m,5$.

Schöner Tag, jedoch gegen Abd. streifig. Nach ☉ Untergang scheinen die Streifen, in ☽ Beleuchtung noch sichtbar, sich rasch aufzulösen. Etwa $^1/_4{}^h$ vor dem Anfang der Beob. verliere ich den letzten Streifen aus den Augen. — Mondhell.

Saturn mit sich.

25.15	22.85
23 0	
24.7	
25.0	
26.15	
25.8	22.8
104.3	104.6
102.5	
103.2	
104.4	
103 2	
103.1	104.6

Nr. 528. Regulus und ϑ Leonis.

8^h 20^m	—	82.1	R. etwas
		83 3	unruhig.
	□	82.7	
26.3		81.6	
28.5	□	48.7 <	
		47.9	
	§	47.2 >	
35.0		47.7	

N. 529. Pollux und 40 Lyncis.

46.5	—	47.9
		48.2
	□	47.0
52 5		46.55

Licht des schwachen ✻ ist unruhig.

8 55	□	81 0 <
		80.0
	§	78.2
60		79.8

Anderer ✻, im Phot. Rohr etwas höher als 40 L., welcher bei der eingestellten Distanz ebenfalls das Feld passirt:

Nr. 529 a) — 77.4 [Dieser ✻ ist nach Stellung etc. 38 Lyncis.]

Nr. 530. Regulus und Pollux.

9 16.5	104.3		101.8
	102.4		
	102.3		
22 0	102.8		101.8
24	26.7		26.4
	28.2		
	26.7		
	27.0	gut.	
	27.3		
30.5	26.2		26 4
Bild:	64.2		64.0 Okular-Stutzen 33.6.

Himmel scheint während der Beob. vollkommen klar: nur der tiefe Horizont etwas dunstig.

1859 April 7. C. d. U. + 2^m,6.

Tag ganz klar: nach ☉ Untergang einige streifige Wölkchen. In N. sind um 8^h noch ziehende Streifwölkchen sichtbar; später scheint Alles vollkommen klar.

[Durchsichtigkeitsverhältniss der Gläser ist heute durch Umlegen zwischen Saturn und Capella bestimmt.]

Nr. 534. Capella und γ Ursae majoris.

9^h 18^m.5	—	83.0	
		84.3	
	□□	86.0	
23		84 2	
25	□□	43.0	
		44 4	
	§	43.1	Capella nicht
29		44 2	vollk. ruhig.

Nr. 535. γ Ursae majoris und Pollux.

44	36.3	—	
	37.6		
	37.0	□	
48.5	35.6		
50.5	89.0	□	
	93.2 <		Unbequeme Stellung.
	96.3	§	
58 0	92.4 gut		Zuletzt windig.

Sirius, seinem Untergange ganz nahe, zum letztenmale vom Thurme aus mit unbewaffnetem Auge (NB. mit Brille) gesehen um 10^h 13^m.5 UZ.; er hatte die Gränze des Horizonts noch nicht ganz erreicht, als er dem Auge verloren ging. — [Wahre Zenitdist. ohne Refraction = 89°33'.4.]

1859 April 27. C. d. U. + 0^m,4.

Tag ganz klar. Um ☉ Untergang bilden sich milchige Streifen, die sich bald wieder lösen: Anfangs verräth noch die ungleiche Färbung des Himmels ihre Spur. Später nichts Verdächtiges mehr wahrnehmbar. — Schöne Nacht.

Saturn mit sich.

Unter d. Bild ist Phantom A mehr gelbbräunlich, B mehr violetlich.

102 6	105.25
103.3	
103 2	
103.8 >	
104.05	
103.8	105.2

22.5	19.8	Ueber dem Bild kein Farbunterschied.
23.4		
23.1		
22.05		
20 8		
22.6	19.85	

Nr. 536. β Leonis und ϑ Leonis.

8^h $51^m.5$	—	35.05	
		36.35	
	□	34.6	Stell. wenig
9 0.0		34.8	bequem.
2.5	□	88.7	
		90 0	Messung
	§	89.8	geht etwas
10.0		90.0 >	schwer.

Nr. 537. Pollux und $\varkappa$ Geminorum.

16 5	—	78.6	P. ziemlich
		77.7	unruhig.
	□	78.4	
23.5		80.0	

Dreieck von $\varkappa$ klein. Beugungslinien darin nicht auffallend

25.0	□□	48.3	
		48.2	
	§	48.0	Auch das
32.0		50.0	Licht von $\varkappa$ nicht ganz ruhig.

Nr. 538. β Leonis und β Virginis.

42.5	—	42.6	Licht von
		43.5	unten blen-
	□	42.2 >	det.
49.2		43.0	
52.5	—	84.8	
		84.4	
	§	84.6	
58.0		86 0	

Nr. 539. β Leonis und γ Ursae majoris.

10^h 6^m 5	105.2	100.9	
		99 6	
		99.95	
11.5	105.33	99.8	
14.5	23.0	25.2	
		27.2	Ueber d Bild Phant. B. rechts oben im Feld.
		26.9 >	
20.5	22.95	28.7	
Bild:	64.1	63.6	

Nr. 540. γ Ursae maj. und o Ursae maj.

10 45.5	—	38.6	
		38.4	Ermüdung
	□	37 2	d. Auges wird
55		34 8	sensibel.
56.5	□	87.3	
		90.0	
	§	89.3	
62.5		89.05	

Okular-Stutzen stand auf 32.7. Er wird jetzt gestellt auf 35.0

1859 Mai 12. C. d. U. + $0^m,9$.

Morgens bedeckt, Nachmittag wolkig, Abend klar. — ✱ ✱ funkeln: Capella, die schon etwas tief steht, kommt mir heute auffallend röthlich vor (um 9^h 45^m). — Heller ☽ Schein.

Saturn mit sich.

20.5	20.6
22.0	
26.0	
22.2	
22.5	
22.4	20.6

	103.5	104.4
	102.6	
	103.7	
	103.7	
	102.6	
	102.5	104.4

Nr. 541. γ Ursae maj. und $\varkappa$ Ursae maj.

10h 15m.5	34.8	46.9	Mondschein
		46.1 <	genirt.
		46.3	
21.8	34.9	46.6	
25.5	91.3	78.4	
		78.7	
		79 8	
32.5	91.4	78.8	

Nr. 542. γ Ursae maj. und ι Ursae maj.

37.0	91.33*)	80.6	*) Noch un-
		81.5	verrückt die
		81 2	Stellung von
43.5	91.35*)	79.7	Nr. 541.

Die frühere Bemerkung, wornach ich mit dem rechten Auge rechts im Felde etwas heller sehe als links, hier wieder bestätigt.

48.5	34.9	42.4
		43.6
		45.6
56.0	34.95	42.2

Bei den beiden Messungen war die Stellung etwas unbequem, auch der helle ☾ Schein störend. — Nacht scheint völlig klar.

1859 Juni 6. C. d. U. + 0m,5.

Vollkommen klar. ☽ nahe dem ersten Viertel: bei Regulus.

Arcturus mit sich.

99.7 100.95 Dämmerung noch sehr hell. — Licht nicht ganz ruhig.

99.1	
97.9	
100.2 >	
99.3	
99 6	100.9

	23.6	22.15
	21.8	
	24.2	
	24.2	
	21.1	
	22.8	22.2

Nr. 543. β Leonis und Wega.

9h 21m	44.8	—	
	46.2 >		
	43.95	☐	
26	44.75		
9 28 2	79.2	☐	
	78.7		
	77.4	§	Beide ✻✻
35.0	79.1	unruhig, besond W. sehr.	

Nr. 544. β Leonis und ζ Virginis.

40.5	31.65	46.3
		46 3 >
		47.7
45	31 65	46.2
47.5	100.8	82.1
		83.0
		82.8
52.5	100.8	84.9

Nacht auch noch später von vorzüglicher Klarheit.

1859 Juni 28. C. d. U. 0.

Tag und Nacht vollkommen klar.

Nr. 545. Gemma und β Leonis.

9 42.5	103.0	99.35	
		101.2	
		102.9	
50.0	103.1	101.6	
53.0	22.95	27.6	β L. ziemlich
		24.95	unruhig.
		26.9	
59.5	22.9	25.8	

Nr. 546. λ Ursae maj. und γ Ursae maj.

10^h $22^m.5$	87.3	—	NB. $\lambda < \mu$
	87.8		
29.5	89.8	□	
31.5	90.3		
34.5	37.3	□	
	39.7		
	39.4	§	λ nicht ganz ruhig.
42.6	38.2		

Nr. 547. Wega und Gemma.

51.2	—	44.1
		40.6 <
		41.3
58	□	42 0
11 1	□	81.0
		80.75
	§	81.7
8		81.0

Nr. 548. α Serpentis und ε Serpentis.

20.5	31 6	39.0
		41.65
		42.4
28.5	31.5	39.3
31.0	96.8	85.7
		85.2
		85.1
40.5	96.6	87.8

Wega mit sich.

24.1	21.2	Unruhig trotz d. hohen Standes.
23.45		
22.7		
22.7		
23.75		
23.3	21.2	
103.8	104.2	Jetzt steht Phantom A rechts.
102.2		
103.0		
103.6		
102.6		
103.3	104.2	
Bild: 63.6	62.95	

Nacht scheint vollkommen klar: Beobb. sind mir jedoch etwas schwer gegangen.

1859 Juli 1. C. d. U. + $1^m,7$.

Seit Nachmittag hell, mattblaue Himmelsfarbe. Abend klar; Horizont etwas dunstig.

Arcturus mit sich.

101.3	103.8	Nicht ganz ruhig.
101.95		
100.5		
101.6		
102.4		
102.5	103.8	
20.0	20.6	
20.35		
22.25		
22.75		
22.9		
21.1	20.65	

Nr. 549. Arcturus und Wega.

Bild:	62.95	62.6
9^h 36^m	24.0	—
	22.55	
	23.35	
42	21.9	—
43.5	100.65	—
	101.15 <	
	101.9	
48	102.6	—

Nr. 550. 12 Canum venaticorum und ε Virginis.

57	91.15	88.1
		87.2
		87.85
10 9.5	91.1	88.0
12.5	32.7	37.6
		40.7
		39.2
20 2	32.67	38.7

Nr. 551. Gemma und α Serpentis.

27.2	—	31.0
		32.67
		31 2
35	—	31.4

37	—	90.9 >
		95.6
		94.05
44.5	—	94.8

Nr. 552. Ras Alhague und γ Ursae maj.

54	23.85	30.7
		32.25
		33.55
11h 0m.5	23.95	29.0 <
3.5	98.4	93.1
		91.4
		93 75
9.5	98.45	91 2

Nr. 553. γ Ursae maj. und γ Cassiopejae.

11 16	23.1	—
	26.2	Auge ermüdet. Auch
	20.0	Stellung etw. unbequem
24	24.2	
25	97.35	—
	100.9	
	99.6	
31.2	99.1	

Auch am Schluss d. Beobb. Alles unverdächtig. Milchstrasse schön, doch nicht von auffallender Klarheit. ✻✻ heute nicht ganz ruhig.

1859 Juli 2. C. d. U. + 2m,4.

Aehnlich wie gestern. Horizont weniger dunstig.

Arcturus mit sich.

104.5	106.0
104.9	
104.1	
103.5	
103.7	
104 1	106.0
23 55	22.15
22.4	
24.6	
25.15	
22.5	
22.5	22.2

Nr. 554. Deneb und Arcturus.

9h 34m.5	35.3	—	Farbe etwas
	36.1		hinderlich.
	36.1	□	
39	32.6	nicht schlecht.	
41.5	88.0	□	
	89.4		
	90.8	§	
45.5	88.25		

Nr. 555. Arcturus u. 12 Canum venaticor.

51	—	47.9
		46.8
	□	47.8
58.5		46.05
10 0	□	78.6
		77.7
	§	77.75
5		78.0

Nr. 556. γ Ursae maj. und β Ursae min.

13	25.45	23.0	Stellung un-
		24.6 <	bequem.
		25.2	gut.
20	25.55	23.9	
23	101.85	101.8	
		104.0	
		99.95	
30	101.85	103.0	

Nr. 557. γ Ursae majoris und Deneb.

35.5	89.0	—
	88.75	
	89.6	□
41.0	88.4	
42.5	37.0	□
	37.35	
	39.4	§
47.0	41.4	
48.5	37.1 <	

Nr. 558. Arcturus und Ras Alhague.

10^h 53^m	—	84.8
		84.0
	□	85.2
57.5		83.9
58.5	□	44.0
		42.3
	§	43.0
61.5		41.2

✻✻ nicht ganz ruhig. — Beobb. werden im Ganzen gut sein.

1859 Juli 3. C. d. U. + 3^m,0.

Tag rein. Gegen Abend ein paar zerstreute Federwölkchen, die wieder ohne Spur verschwunden sind. Nur Horizont etwas dunstig, besonders in S.

✻ mit sich.

102.4	103.3
101.2	
102.3	
101 95	
101.1	
101.0	103 25
22.3	21.2
23.7	
22.65	
23.95	
23.8	
23.6	21.25

Nr. 559. Wega und Arcturus.

9 31	19.55	20.8	Farbe stört
		22.8	nicht.
		22.15	
36.5	19.6	22.5	
39	106.85	101.95	
		100.65	
		100.35	
42.5	106.9	103.4	

Nr. 560. Ras Alhague und γ Herculis.

52	—	82 2	
		81.25	
	□	83 2	
		85.2	
10^h 0^m.5	□	43.6	Geht schwer
		44.2	auf dieser
	§	42.0	Seite.
6.5		42.75	

Nr. 561. Gemma und β Librae.

15.5	—	95.6
		93.2
		93 55
20.5	—	94.4
23.5	—	28.2
		29.0
		32.2
29.5	—	29.0

Nr. 562. Gemma und μ Bootis.

36 — 46.6 Unsicher wegen Kleinheit des △ von μ. — Auch stört Laterne von unten sehr.

		45.6
	□	45.25
43.5		44.7
45.5	□	80.0
		81.1
	§	78.2
50		79 0

Nr. 563. Arcturus und Attair.

10 53 — 103.0 Farbe stört nicht. — ✻✻ ruhig.

		102.3
		102.75 >
57	—	99.8
58	—	22.1 <
		23.0
		22 6
62	—	23.75

Nacht scheint ganz normal.

1859 Juli 6. C. d. U. + 0m,9.

Klar. Am Horizont Wolkenbank, oben etwas verwaschen, gegen SO. etwas mehr ansteigend, von der einzelne Ausläufer etwas höher gehen als Antares steht (um $9^h\ 25^m$). ☾ nahe dem 1. Viertel.

Bild: ☾	63.25	62.2

Arcturus mit sich.

19.85 18.6 A mehr grünlich gelb, B mehr violet: dieser Unterschied stört.

21.2	
21.6	
20 3	
20.3	
19.9	18 55
104.0	105.6
104.15	
104.4	
105.55	
104.8	
105.2	105.6

Nr. 564. β Herculis und α Serpentis.

$9^h\ 47^m$	87.8	87.2
	87.5	
	88.0	
53.5	87.8	87.35
57.5	36.1	33.15
	35.6	
	36.05	
62.5	35.0	33.1

Nr. 565. α Ophiuchi und 72 Ophiuchi.

[Die Absicht war eigentlich, β Oph. mit α zu vergleichen: bei der nahe gleichen Distanz ist statt desselben 72 beobachtet worden. Die Einstellungen bei Nr. 585a und b, dann 587 und 587a und die Notiz hier unten lassen keinen Zweifel über die Identität.]

10 10.5	—	83.9
		83.8 >
	□	84.6
16		83.7
18.5	□	42.0
		42.1
	§	43.0
24		42.8

„Nahe bei β [soll heissen 72] ein anderer ✱, etc.“ [Folgen nähere Notizen über die Constellation, welche auf 72 und nicht auf β passen.]

Schon während der Beob. Nr. 564 Wolken in Neubildung und Bewegung, doch erschienen mir die Regionen der beobb. ✱✱ unverdächtig. Jetzt scheint die Wiederauflösung vor sich zu gehen, so dass der Zustand des Himmels wieder ungefähr so ist wie am Anfang. ✱✱ waren ruhig.

Nr. 566. Attair und Gemma.

$10^h\ 37^m.5$	—	36.9	
		38.4	
	□	37.4	
43		37.65	
44.5	□	89.5	Die ✱✱
		88.05	etwas un-
	§	88 8	ruhig.
52.5		89.0	

Himmel jetzt sehr klar.

Nr. 567. Attair und γ Aquilae.

11 1	—	78.35
		78.6
	□	80.8
7		80.3 >
8	□	46.6
		47.4
	§	46.6
12		47.4

Zuletzt wieder etwas Wolkenbildung in SW., aber nicht bis zur halben Höhe von Attair herauf.

1859 Juli 7. C. d. U. + 1m,8.

Himmel klar, indess eine wenig hohe Wolkenbank in W. und SW.; in S. mehr verwaschen verlaufend.

Arcturus mit sich.

105.0	106.77	Flammt stark.
104.5		
104.5		
105.3		
104.1		
104.3	106.75	
21.1	20.7	
22.0		
23.2		
23.05		
21.95		
23.6	20.7	

Nr. 568. Wega und γ Draconis.

$9^h\ 43^m.5$	—	48.1	Schwierig wegen des gr. Unterschiedes.
		48.0	
	□□	47.0	
49		47.8	
51.5	□□	77.0	
		76.9	
	§	76.7	
56.5		76.6	

Nr. 569. Gemma und β Herculis.

10 1.5	—	95.1
		93.0
		94.6
8	—	92.9
10.5	—	35.1
		34.6
		32.15
17.5	—	33.6

Nr. 570. Polarstern und β Draconis.

[Es war die Absicht, γ Drac. mit Pol. ✻ zu vergleichen, statt dessen ist aber β beobachtet worden, der sehr nahe dieselbe Distanz vom Polar ✻ hat. Nr. 583 a und 584, der Verification wegen gemacht, lassen hierüber keinen Zweifel.]

29	—	28.2
		29.65
		28.3
35 5	—	30.8
$10^h\ 37^m.5$	—	91.0
		93.9
		93.3
43	—	92.7

Nr. 571. Gemma und γ Aquilae.

48	—	90.6
		91.7
		90.0
54	—	91.5
58.5	—	32.7
		33.35
		32.0
65	—	31.9

Am Schluss vorzüglich klar. ✻✻ ziemlich ruhig.

1859 Juli 13. C. d. U. + 0m,8.

Tag und Abend klar. Wenig Dunst am Horizont. — Mond fast voll: steht tief.

Arcturus mit sich.

102.1	104 0	
102.6		
103.0		
103.0		
102.95	103.95	
23.35	21.9	
24.25		Geht auf dieser Seite schwerer, wegen des helleren Felds.
24.95		
23.75		
23 6	21.8	

Nr. 572. γ Ursae majoris u. γ Draconis.

9 30	97.6	94.4
		95.0
		95.05
39	97.7	95.8
41	30 4	33.0
	32.4	
	34.4	
47.5	33.2	33.0

Nr. 573. Ras Alhague und γ Lyrae.

10^h $0^m.5$	102.8	85.2
		85.85
		87.4
13	102 9	86.4
17.5	27.3	38.0
		40.85
		41.05
26	27.25	37.5

Die beiden Vergleichungen durch den vom ☾ Licht hellen Grund erschwert.

Nr. 574. Attair und Arctur.

Beide unruhig, besonders Arct. Auch Farbe stört.

33	27.2	—
	27.25 <	
	28.1	
38	25.6	—
39	95.5	
	97.3 >	—
	97.6	
43.5	99.5	—

Himmel um ☾ her stark erleuchtet, aber mit etwas mattem Schein, welches vielleicht auf dunstige Beschaffenheit deutet?

Bild: ☾: 63.0 63.0 Okular-Stutzen 34.9.

1859 Juli 17. C. d. U. + $3^m,5$.

Wega mit sich.

102.4	104.0
101.25	
102.7	
103.1	
102.0	
101.9	104.0
19.6	18.5
21.2	
21.2	
20.2	
19.3	
21.0	18.55

Nr. 575. Wega und Gemma

9^h 43^m	—	47.05
		47.4
	□□	46.3
48		45.65
49.5	□	80.15
		79.2
	§	79.2
54 5		78.6

Nr. 576. γ Aquilae und Deneb.

10 2	45.2 <	—	Von γ kleines
	46.2	△;	schwaches Licht.
	44.5	□	
7.7	44.65		
10	81.5	□	
	80.8		
	80.6	§	
21.5	81.0		

Nr. 577. ε Serpentis und Gemma.

31.7	83.2	—
	82.6	
	82.75	□
40	83.8	
42.5	41.5	□
	41.2	
	44.0	§
49.5	44.0	

Nr. 578. γ Lyrae und Ras Alhague.

58.2	35.3	—
	38.2	
	37.15	□
11 5	37.3	
7	90.2	□
	89.95	
	90 3	§
13	89.1	

Luft klar, ✻✻ ruhig, ☾ Schein stört wenig.

1858 Juli 31. C. d. U. — $1^m,9$.

Tag völlig klar, Abend ebenso, nur tief in NW. ein paar wohl begrenzte Wolkenstreifen.

Wega mit sich.

103.1	105.2
104.9 >	
104 4	
104.0	
102.95	
103.6	105.2
21.0	19.07
22.0	
20.8	
19.5	
20.15	
21.2	19.1

Nr. 579. α Serpentis und α Ophiuchi.

9^h $35^m.5$	33.6	—	Stellung unbequem.
	34.9		
	35.0 <	□	
43.0	34.0		
45.5	90.4	□	
	92.7		
	89.65	§	
55	90.9		

Nr. 580. β Serpentis und Gemma.

10 6.5	84.0	—
	82.5	□
	39.5	□
13.5	43.5	§

Ausser Gemma kommt bei der eingestellten Distanz kein anderer ✻ der Krone, der so hell als β S. wäre, durch das Feld. [Bemerkung bezüglich auf Nr. 409.]

Nr. 581. Ras Alhague und γ Aquilae.

27	—	34.8
		36.6
	□	36.8 >
35		35.3
36 5	□	89.7
		93.75
	§	89.8
43		88.6

Nr. 581 a. α Ophiuchi und γ Herculis.

10^h 52^m	—	43.2
53.5	—	82.3

Nr. 582. α Ophiuchi und β Herculis.

11 0.5	—	33.0
		33.75 >
	□	34.0
11		34.0
12	□	90.05
		92.3
	§	91.7
17.5		89.8

Nr. 583. γ Aquilae und γ Lyrae.

26	33.6	32.5
		33.7
		34.1
36	33.5	36.6

NB. Nichts Verdächtiges bei γ L.

40	91.8	90.3
		92.2
		91.95
45.5	91.9	89.9

Nacht prachtvoll, ✻✻ im Allgem. schön ruhig, obwohl Arctur stark flammt. — Beobb. sind mir dennoch ziemlich schwer geworden, woran vielleicht z. Th. der Umstand Schuld trägt, dass das Licht in der für die Ablesungen gebrauchten Laterne zu hell war. — Folgenden Morgen bezogen.

1859 August 2. C. d. U. + $1^m,1$.

Tag heiter, doch mit Wolken. Abend klar, aber in S. und O. geschichtete Wolken unten, bis zur Höhe von Antares (um 8^h 40^m) ungefähr.

Arcturus mit sich.

103.7	104.75	Etwas unruhig.
103.0		
102.8		
103 3		
103.0	104.75	
22.8	22.0	
23.8		
23.4		
23.45		
23.2	22.0	

Nr. 583a. Polarstern und β Draconis.

[Diese und die folgende Beob. sind gemacht zur Versicherung darüber, dass Nr. 570 wirklich β statt γ Drac. gemessen wurde.]

	—	29.4 Dist.-Kreis 38°.3
9^h $7^m.5$	—	91.3

Nr. 584. Polarstern und γ Draconis.

14	—	99 8
		97.9
		98.3
20	—	98.3 S. noch hernach.
21.5	—	26.0
		28.8
		24.5
26.5	—	23.9
	—	100.3
30.0	—	23.6 >
	—	99.25
33	—	26.8 < Dist.-Kr.

39.0; bei dieser Einstellung geht auch β Drac. durch das Feld.

Wolken in S jetzt grossentheils aufgelöst: Scorpion und Schütze frei, in schönem Glanz.

Nr. 585. Gemma und γ Lyrae.

43	—	35.0
		34.8
		32.6
53	—	31.7
55	—	90.0
		92.2
		91.95
59	—	89 95

Wolken in S. und auch im W. haben wieder zugenommen und gehen jetzt höher als vorher.

Nr. 585a. α Ophiuchi und 72 Ophiuchi.

[Diese und die unmittelbar folgende Beob. sind gemacht, weil die Vermuthung entstanden war, dass der Nr. 565 beobachtete ✻ 72 Oph. statt β war. Diese Vermuthung bestätigt sich.]

10^h 7^m	—	86.0
	—	46.0:

✻✻ ausgelöscht von Wolken. Distanz war eingestellt 8°,3: bei dieser Distanz kommt auch β durch das Feld, welcher heller ist, als der beobachtete. — Luft entschieden feucht.

Nr. 585b. α Ophiuchi und β Ophiuchi

Angefangen, weil die ✻✻ wieder frei scheinen:

10 33	—	89.45

β gleich darnach schon wieder ausgelöscht [Vgl. übrigens Nr. 587.]

1859 August 3. C. d. U. + $1^m 9_{,}$.

Tag und Abend völlig rein: nur etwas Horiz. Dunst.

Wega mit sich.

103.0	105.0
102.8	
103.8 >	
103.85	
103.8	105.0
20.0	19.65
23.3	
21.6	
21.25	
21.6 gut.	19.65

Nr. 586. Ras Alhague und Arcturus.

8h 54m	83.2		— Arct. etw. un-
	82.6	ruhig.	R. A. gleichfalls.
	83.0		□
59.2	82.9		
9 1	43.0		□
	43.2		
	43.2		§
4.7	43.65		

Nr. 587. Ras Alhague und β Ophiuchi.

11.5	—	89.6
		91.5
	□	91.9
18.5		90.2
20.0	□	38.7
		36.0
	§	37.6
23.7		38.7

[Vergl. auch Nr. 585b.]

Nr. 587a. Ras Alhague und 72 Ophiuchi.

Ohne Verstellung am Distanzkreis kann durch Drehung des Rohrs um die nach R. A. gerichtete Axe auch dieser ✻ in's Feld gebracht werden.

	—	82.0
9 31		
	—	44.0

Nr. 587b. Gemma und η Herculis.

Dist.-Kr. wird auf 19°.0 gestellt. Bei dieser Stellung können 2 Sterne des Hercules, η und ε, durch das Feld geführt werden, welche wegen etwa früher möglicher Verwechslung nach einander beobachtet werden.

44.5	110.2	77.9
46.5	20.3	46.0

Dist.-Kr. steht auf 18°.6, wenn η durch die Mitte des Feldes kommt.

Nr. 587c. Gemma und ε Herculis.

53	23.7	45.2	
57	99.1	80.6	Dist.-Kr. 19°.1

Nr. 588. Ras Alhague und Gemma.

Diese Vergleichung ist gemacht, weil mir bei den beiden vorausgehenden Gemma im Photometer etwas schwach vorkam.

10h 1m.5	—	21.2	
		23.0	> [Gew. 1/2]
		21.5	
6	—	21.7	
7.5	—	105.2	
		106.4	
		103.8	
11.5	—	105.2	

Nr. 589. β Ursae minoris und Deneb.

16.5	87.8	—
	86.5	
	86.6	□
20.5	87.4	
21.6	37.2	□
	37.0	
	37.9	§
26.5	37.8	

Nr. 590. Wega und Deneb.

10 30.5	—	37.0	Sehr ruhig.
		36 6	
	□	33.1	
37		35.2	
38.2	□	91 2	
		90.0	
	§	88.8	
41		89.35	

Luft normal, aber nicht so auffallend durchsichtig wie neulich.

1859 August 7. C. d. U. + 4m,2.

Nachmittag und Abend rein, ☾ im I. V., bei Antares.

Bild: ☾: 63.15 62.7

Wega mit sich.

104.75	105.2	Nicht ganz ruhig.
103.9		
103.7		
103.4		
104.2	105.15	
20.5	20.0	
20.4		
21.8		
22.05		
21.95	20.05	

Nr. 591. Gemma und η Herculis.

8h 54m.5	99.45	79.65	Stellung nicht bequ.
		79.4	
	□	81.1	
9 1.5	99.45	81.0	
5.5	23.65 □	44.5	
		45.0	
	§	44.35	
13.0	23.67	44.95	Dist.-Kr. 18°.95

Nr. 592. Gemma und ε Herculis.

Im Bild scheint mir ε gegen G. an Helligkeit mehr zurückzustehen als η.

18.5	24.62	45.2
		44.0
		45.95

[Die drei ersten Einstellungen mussten cassirt werden, weil die zugehörige Stellung von Schlitten A wegen Nicht-Uebereinstimmung der zwei Ablesungen zweifelhaft bleibt.]

26.5	22.95	45.6	
	22.95 □	43.9	
	§	45.1	
34.5	22.95	44.0	
37	100.0	77.0	
		78.1 >	
	□	79.5	
42.5	100.0	80.75	Dist.-Kr. 19°.3.

Nr. 593. Gemma und δ Herculis.

49.5	99.0	84.2	
		83.37	
	□	84.6	
56.0	99.0	84.6	
10h 0m	23.0 □	36.8	
		36.3	
	§	36.0	Geht üb. d. B. schwerer
6.5	23.0	36.7	

als u. d. B., wegen Helle des Feldes.

Nr. 594. Ras Alhague und ε Herculis.

15.5	26.6	46.7
		48.2
	□	47.0
22.5	26.80	47.25
25	106.8 □	81.0
		82.9
	§	82.0
34	106.75	81.8

Nr. 595 Ras Alhague und η Herculis.

40.7	107.0	82.2
		83.15
	□	83.0
47.5	107.0	82.95
51.0	28.7 □	47.1
		47.3
	§	48.6
56.5	28.6	47.6

Nr. 596. Ras Alhague und δ Herculis.

11 0.5	28.67	42.95
		44.7
	□	42.95
6.5	28.67	43.15
11 10.0	107.15 □	87.7
		89.7
	§	85.1
15.5	107.15	87.3

Nr. 596a. Ras Alhague in Gläsern A, Dist.-Kreis gestellt auf 8°.4. Es wird constatirt, dass von den beiden ✻✻ β Ophiuchi und

72 Ophiuchi, welche bei dieser Stellung des Kreises durch das Feld geführt werden können, β ein einzelner ✻ ist, während 72 sich in solcher Constellation befindet, wie bei Nr. 565 aufgezeichnet war.

Nach Untergang des ☽ Milchstrasse schön klar. — Luft scheint normal.

1859 August 8. C. d. U. + 4m,8.

Tag rein, doch haben sich gegen Abend am Horizont rundum Wolken in leichten Bänken gelagert. Dieselben sind z. Th. wieder gelöst, aber ihre Spuren noch etwa bis auf das 3fache d. scheinb. Höhe des Thurmes d. prot. Kirche wahrnehmbar.

Wega mit sich.

103.6	105.45	Etwas unruhig.
102.4		
105.0		
102.6		
102.7	105.45	
20.75	19.8	
20.0		
21 1		
20.6		
21.55	19.8	

Nr. 597. Ras Alhague und ξ Herculis.

ξ hat auf etwa ³/₄ Durchm. des Gesichtsfeldes Distanz einen etwas schwächeren Nachbar ✻ [ν].

10h 43m.2	97.1	77 25
		77.45
	□	76.95
49.5	97.1	78.7
52.5	20.6 □	47.0
		47.0
	§	46.2
58.5	20.65	46.2

Messung schwierig wegen schwachen Lichtes.

Nr. 597a. Ras Alhague und ν Herculis.

11 1.5	20 65 □	50 2

Distanz von R. A. (am Kreis) für ξ 17°.4, für ν etwas grösser.

Nr. 598. Ras Alhague und o Herculis.

Auch dieser ✻ geht durch das Feld bei gleicher Distanz und Einstellung wie ξ. o ist der nachfolgende von beiden.

9.5	101.6	80.0	
		81.4	
	□	82.0	
15.5	101.6	82.9	
22.5	21.2 □	44.8	
		44.2	
	§	44.77	<
28.5	21.2	44.0	

Nr. 599. Ras Alhague und ϑ Herculis.

[Im Original nähere Notiz mit Diagramm beigefügt zur Versicherung üb. die Identität des ✻.]

11h 42m	21.2 □	49.6	
		47.0	
		48.2	
50	21.2	47.75	

Geht schwer wegen schwachen Lichtes.

53	102.6	77.9	
		78.2	
		79 15	
60.5	102.6	77 85	Dist.-Kr. 25.05

Nr. 600. Attair und α Andromedae.

12 19	—	34.8	
		37.55	
	□	35.75	
24		34 2	
25.5	□	90.5	>
		90.4	
	§	87.6	
29.5		89.5	

Am Schluss d. Beobb. unten weniger Wolkenspuren als Anfangs. Milchstrasse nach ☾ Unterg. sehr schön.

1859 Oktober 30. C. d. U. — 3m2.

Bei Tag stürmisch und bewölkt: Abend unerwarteter Weise rein. Umstände sind jedoch nicht befriedigend: Horizont etw. weit herauf

dunstig trüb: Nacht nicht besonders schwarz, obwohl Luft sehr feucht: die gr. ✱✱ sehen etwas verwaschen aus. Es wäre kaum beobachtet worden, wenn nicht diese Umstände erst auf dem Thurm so sichtbar gewesen wären.

Nr. 601. Attair und ε Pegasi.

Diese Beob. ist vielleicht am meisten unter den heutigen verdächtig, weil Att. nicht sehr weit vom trüben Dunst steht. Doch ist er anscheinend rein: um ihn her kleine ✱✱ sichtbar.

8^h $31^m.5$	—	42.6	Beide sehr
		42.0	unruhig,
	□	41.2	Stellung un-
36 5		44.3	bequem.
38	□	81.6	Lichtscheibe
		82.4	von A. nicht
	§	83.4	recht scharf
41.5		81.1	begrenzt.
Bild:	63.6 gut;	63.8	

Nr. 602. Deneb und ε Pegasi.

52.5	—	43.0	ε im Bild etw.
		42.4	röthlich.
	□	43.9	
59.0		41.0	A, wenn links

und oben, erscheint mir schwächer als rechts mehr unten.

9 1	□	83.7	
		85.6	
	§	85.0	D. etw. un-
		85.3	ruhig: ε ist

jetzt ruhiger als vorher.

NB. Auch mit freiem Auge erscheint mir Attair nicht viel heller als Deneb. (Attair geschwächt?)

Nr. 603. α Persei und Deneb.

23	30.0	—	
	29.6		
	27.2	□	
30.2	33.0		nicht schlecht.
32.5	101.0	□	
	97.7		
	95.5	>	
37	99.4		

Bild:	64.0	63.97

Um 9^h 42^m ist der ganze Himmel sehr stark getrübt, nur NO. noch zum Theil frei.

Capella mit sich.

24.2	20.8
25 2	
26.1	
25.3	20.8

Unterbrochen weil auch Capella verdeckt wird. — Nicht lange darauf hellt sich der Himmel wieder auf.

1859 November 3. C. d. U. — $3^m,5$.

Nachmittag und Abend etw. streifig. Spuren davon in den untern Gegenden d. Himmels noch zu erkennen. Umstände wenig befriedigend: nicht viel besser als neulich, nur ist die Luft trockner. — ✱✱ ziemlich ruhig. — Heller ☽ Schein.

Nr. 604. Attair und ε Pegasi.

6^h $30.^m2$	—	42.8
		45.7
	□	46.3
34 5		47.2
37		45 3
38.5	□	82 2
		82.5
	§	80.0
43		81.0

Feiner Wolkenstreif nahe unter ☽.

Wega mit sich.

	24.0	21.9	Licht etwas
	25.0		unruhig.
	26.6		
	24.4 gut.		
	22.85		
	24.95	21.9	
Bild:	63.6	63.2	
	103.1	104.3	Unter d. Bild steht Phantom A rechts.
	104.2		nicht schlecht.
	103.25		

104.1		
104.3 <		
105.1 gut.	104.33	
Bild: ☾:	63.2	63.0

Nr. 605. Wega und α Persei.

7h 11m	—	83.8 >	
		82.2	
	□	83.1 >	
15		82.9	
17	□	45.6	Jetzt α P.
		44 9	rechts oben
	§	44.6	im Feld
21		43.0	

Nr. 606. ε Pegasi und Deneb.

7 27.5	40.55	—
	42.4	
	40.5	□
33	40.9	
34.5	84.15	□
	83.6	
	84.05	§
39	83.7	

Nr. 607. β Cygni und γ Lyrae.

49	43.8	43.95	
	44 67		
	45.0		
54	43.6 <	43.95	
57	87.8	87 6	Jetzt β Cyg.
	88.25		rechts im Feld.
	87.45		
62 5	87 9	87.5	

Streifige Trübung unten, die um die Mitte der Beobb. sich mehr gegen den Horizont zurückgezogen zu haben schien, hat sich wieder in die Höhe mehr ausgebreitet und kann bis fast zum ☾ verfolgt werden. In S. und SO. höher als in W.

1859 November 13. C. d. U. + 0m1.

Kalt ohne Schnee. Bei Tage klar, scharfer Wind aus O., aber Himmel etwas matt und dunstig von Farbe.

Nr. 608. Ras Alhague u. γ Cassiopejae.

6h 10m	21.8	— α Oph. unten,
	23.4	γ Cass. oben im Feld.
	17.7	— Licht etw. un-
16.2	22 7	19.9 ruhig.
18.0	98.0	101.85
	94.2	
	94.6	
22.2	97.5	102.85

Beobachtung etwas gewagt, bei den heutigen Umständen, weil R. A. schon etwas tief steht.

Nr. 609. γ Aquilae und γ Sagittae

32.5	37.05	45 0	Schwierig
		46.0	wegen schw.
		42.7	Lichtes.
39.5	37.0	46.0	
44.0	88.8	81.0	
		82.35	
		81.77	
49.5	88.85	82.1	

In N. jetzt verwaschne fliegende Federwolken, vom aufgehenden ☾ beleuchtet, bis zu Capella herauf.

Wega mit sich.

Farb-Unterschied der zwei Phantome auffallend und störend: A röthlich, B grünlich.

	23·4	22.4
	25.4	
	25.3	
	24.8 <	
	25 6	
	26.05	22.35
Bild:	63.0	63.35

102.8 101.7 A jetzt rechts, violetlich, B grünlich.
104.0 nicht schlecht.

101.65 Es scheint mir, dass ich bei der Beobachtung auf beiden Seiten des Bildes geneigt bin, beim ersten Ansehen Schlitten A weiter von der Bildstellung zu entfernen, als bei längerer Betrachtung. — Den Farb-Unterschied würde ich zuletzt so bezeichnen: A weissblau, B. gelblich.

102.55
103.0
103.55 , 101.7

Bewegung und Neubildung von Ausläufern in den Wolken. Es muss geschlossen werden.

1859 November 14. C. d. U. + 0m,1.

Tag und Abend sehr ähnlich wie gestern: Ansehen des Himmels etwas staubig.

Nr. 610. ε Pegasi und α Andromedae.

7h 45m	28.9	— α flammt sehr
	32.3	stark.
	28.8	□
49.5	31 6	
52	99.2	□ ✻✻ jetzt
	94.9	etwas ruhiger.
	90 9	§
55	88.1	nicht schlecht.
	97 0	□
59	91.7	§

ε, direct betrachtet, erscheint mir etwas röthlich. Abgebrochen wegen Verhinderung, ohne dass etwas speciell Verdächtiges zum Vorschein gekommen wäre. Doch schienen mir die Umstände im Ganzen nicht besser als gestern.

1859 November 21. C. d. U. + 0m,6.

Nebelwolken haben sich seit Mittag zertheilt. Abends Luft in den Strassen nebelig: die höheren Gegenden des Himmels sehr klar, ✻✻ überaus glänzend. Stark feucht.

Nr. 611. Attair und Capella.

6 58	24.0	— Flammen um
	27.0	die Wette.
	24.2	Okular beschlägt schnell.
7 2.5	24.6	—
7h 4m.5	100.6	— Jetzt C. links
	96.6	unten im Feld.
	98.3	
10	97.35	— A am unruhigsten.

Nr. 612. α Pegasi und ε Pegasi.

18.5	—	28 8	Dist.-Kr. 20°.4.
		40 0	sic. [Gew.1/2]
		28.8	Vorher

Schirm aufgestellt gegen die blendende Laterne von unten.

		30.9
28.5	—	27.7

Licht ziemlich ruhig.

32.5	—	103.2
		97.9
		99.2
38	—	94.0
39.5	—	97.9
42	—	26.8
46.5	—	26.2

Stelle ich Schl. B. jetzt auf 40.0, so ist das Phantom von ε offenbar zu hell.

48 5	—	28.7
50.5	—	30.3

Indem Sucher und Prisma A auf α gerichtet bleibt, und die Einstellung am Dist.-Kr. beibehalten wird, drehe ich das Rohr um die nach α gerichtete Axe, um zu untersuchen, ob ausser ε noch irgend ein ✻ durchs Feld kommt, der etwa früher statt ε beobachtet worden sein könnte. Ziemlich nahe bei ε findet sich Einer, der aber viel zu schwach ist, um gemessen zu werden; ferner folgender in grösserer Entfernung, dessen Identität Nov. 22 aus der noch frischen Erinnerung von der Stellung des Rohres und den desshalb im Original-Journal gemachten umständlichen Angaben nach der Karte in der Uranometria nova festgestellt wurde:

Nr. 613. α Pegasi und Anonyma Pegasi, Piazzi Hora XXI Nr. 321.

7 59	□	50.7	Geht schwer:
		51.5	auch stören
		51.1	Laternen.
8 6.5	□	51 8	

8^h $11^m.5$	☐	75.1	Schirm geg.
		73.95	Laternen
		76.0	angebracht.
16.5	☐	75 9	

Dist.Kr. steht auf 19°.8, wenn ✻ durch d. Mitte des Feldes geht [gerechnet 19°52'].

Nr. 614. Deneb und β Aurigae.

41.5	—	29.6
		34.8 >
		30.9
45	—	30.0
		Auge ermüdet.
47.5	—	95.0
		98.35
		97.8
51.5	—	97.2

Deneb mit sich.

101.9	101.25
104.0	
104 2	
103.6	
101.55	
101.6	101.32 Fl. etwas.
27.05	26.75
29.0	
29.5	Auf dieser Seite steht
27.85	A links.
26.25	
28.4	26.7

Luft reiner am Schluss als am Anfang.

1859 November 22. C. d. U. + 0m,9.

Sehr schön klar. Nur auf grössere Entfernungen ist parterre die etwas dunstige Beschaffenheit der Luft wahrnehmbar.

Nr. 615. γ Aquilae und ϑ Aquilae.

6 41	34.2	34.8	Schwaches
		37.8	Licht.
		38.3	ϑ nicht ganz
50		37.0	ruhig.
53.5	96.2	94.8	γ ebenso.
		99.0	
		95.2	Jetzt Schirm
62.5	96.1	92.4	aufgestellt:

in Folge dessen sind die 2 letzten Einstellungen besser als die vorausgehenden. [Gewicht 2.]

Deneb mit sich.

29.2	26.5
30.6	
29.3	
27.9 <	
28.6	
30.8	26.5
100.05 gut	99.05
99.15	
101.7	
101.2	
100.5	
100.4	99.05

Nr. 616. Wega und Capella.

Beide unruhig, besonders W. — Farbe stört wenig.

7^h $29^m.5$	20.05	24.4
		24.2
		23.45
34.5	20.05	22.6
36.5	102.8	99.3
		101.4
		100.45
41.5	102.85	99.8

Nr. 617. γ Lyrae und β Aurigae.

Licht etw. schwach, aber ohne störende Unruhe.

47.5	39 2	—
	41.25	
	38.05	☐
54	36.3	
55.5	85.8	☐
	85.9	
	87.2	§
61.5	88.1	

Nr. 618. Deneb und β Arietis.

[Es war die Absicht, α Ar. zu messen, e ist aber kein Zweifel, dass der beob. ✻ β war, welcher bei derselben Stellung des Dist.-Kr. in's Feld kommt.]

8^h	9^m	—	36.6
			40.05
		□□	37.6 >
	14		39.0

(△ von Deneb etwas kleiner gemacht als das von β Ar.)

17	□□	85.35
		85.0
	§	86.9
24.5		87.8

In den Strassen zuletzt merklich dunstiger als Anfangs. Oben aber schön rein.

1860 Januar 10. C. d. U. + 1^m,3.

Umstände gar nicht befriedigend. Himmel gegen ⊙ Unterg. streifig, auch in den Strassen Anfangs dunstig. Oben, besonders gegen N. scheint der Himmel mir klar.

Nr. 619. γ Cassiopejae und β Aurigae.

6	46.5	25.2	— Licht gut.
		22.6	
		22.1	
	52.7	22.1	—
	56.5	106.1	—
		102.0	Stellung etw. unbequem.
		103.6	Dunst unten hat zuge-
	63	104.8	— nommen.

Capella mit sich.

21.6	18.7	Etwas unruhig.
22.15		
20.0		
18.2		
21.8		
21.1	18.7	
105.1	103.72	A rechts unten im Feld.
104.85		
105.0		

102 8	
103.0	
102.2	103.7

Nachdem jetzt ☾ Schein sich geltend macht, zeigt sich d. Himmel bis hoch hinauf dunstig getrübt.

1860 Februar 15. C. d. U. + 2^m,1.

Instrument war wegen Reparaturen zerlegt. — Prisma B ist seit den letzten Beobb. einmal beregnet worden.

Nr. 620. ζ Orionis und γ Orionis.

7^h	2^m	26.67	— Licht etwas
		28.3	schwach: d. Himmel
		27.3	ist nehmlich nicht sehr
	10.5	24.0	dunkel, weil die dunstige Luft erleuchtet ist.
	13	101 7	— Geht leichter
	21.5	103.4	auf dieser Seite.
		104.67	
	27	104 4	

Nr. 621. ζ Orionis und ι Orionis.

38.5	25.6	38 1	Schwächere
		37.7	Nachbar✻✻
		38.6	von ι Or.
45.5	25.55	41.2	stören.
49	102.9	84.0	Auf dieser
		83.4	Seite sind
		85.8	obige ✻✻
58	102.9*)	87.8	aus dem Feld gebracht.

*) War verschoben worden, und ist wieder so gestellt.

Capella mit sich.

20.9	19.05	A◁ ▷B
22.2		
22.3		
21.6		
21.2	19.05	
102.3	103.3	
102.4		
102.0		B◁ ▷A
101.8		
101.7	103.3	

Die 2 △△ können nicht ganz aneinander gelegt werden, weil die Berichtigung des Instruments noch unvollkommen ist.

Luft am Tag schön klar, aber Abd. nicht nebelfrei. Um die Zeit des Schlusses von Beob. Nr. 620 und Anfang von 621 scheint die Nebelbank gegen Orion zu scharf begrenzt, nachher aber mehr verwaschen und näher an Or. kommend Anfangs der letzten Messung (Cap. mit sich) ist Rigel entschieden geschwächt.

1860 März 1. C. d. U. + 1m,7.

Tag rein. Abend schön klar, ✻✻ weit hinab rein. Etwas feucht, und wenig kalt.

Nr. 623. ζ Orionis und Procyon.

7h 29m.5	37.0	—
	39.5 >	
	36.3	□
34.5	38.1	

Beide ✻✻ etwas unruhig.

36.5	90.0 >	□
	91.2	
	88.6	§
40.7	91.45	

Nr. 624. ζ Orionis und κ Orionis.

50.5	29.55	30.9	κ ziemlich unruhig.
		33.2	
		35.2	
54.5	29.55	34.0	
58.0	100.15	94.0	
		96.6	
		93.7	
62.5	100.2	92.6 <	

Nr. 625. ζ Orionis und Regulus.

8	10	25.35	—
		28.6	
		26.4 <	□
	15	24.6	
	17	101.8	□
		100.5	
		103.0 >	§
	21	100.0	

Jupiter mit sich.

24.6	21.0	
23.2		
25.6		Beugungslinien sehr stark.
25.3		
23.05		A bläulich, B röthlich.
23.45	21.05	

100.85	101.2	
99.4		Jetzt A röthlich, B bläulich, aber Unterschied nicht so prononcirt wie oben.
99.4		
100.05		
100.2		Beugungslinien auch hier sehr stark.
99.7	101 2	

Bild: Jupiter:	64.0	63.0
☾:	63.5	63.1

1860 März 11. C. d. U. + 5m,1.

Morgens Schnee, Nachmittag ⊙ Schein, Abd. schön klar. Luft vorzüglich. Trockne Kälte (Morgen darnach — 13° R.).

Jupiter mit sich.

21.05	18.6
20.6	
21.8	
21.8	
21.3	
22.6	18.6
101.1	104.0
102.0	
101.0	
101.9	
101.3	
102.8	104.0

Nr. 626. ζ Orionis und λ Orionis.

Dieser der hellste von etwa 4 ✻✻, die fast zugleich in's Feld kommen.

7h 40m	20.15	42.7	
		44.0	
	□	41.9	
53	20.3	42.9	Vorher Zeit verloren.

56	104.05 □	84.2	
		83.95	
	§	82.2	
61.5	104.2	86.6	

Nr. 627. Aldebaran und β Tauri.

8h 8m.5	24 7	22.6	Ist so richtig notirt.
		27.3	
		28.9	
14	24.7	27.3	
15.8		24.7	
17.5	101.3	98.7	
		97 2	
		97.2	
21.5	101.25	99.25	

Dem blossen Auge erscheint Ald. gar nicht viel heller als β T. — Beobb. können nicht fortgesetzt werden, weil bei der Kälte das Oel am Instrum. so steif geworden ist, dass der Dist.-Kr. gar nicht mehr zu bewegen ist.

1860 März 20. C. d. U. + 9m,6.

Instrument seit den letzten Beobb. nochmals auseinander genommen und in Ordnung gebracht. Bei dieser Gelegenheit beide Prismen gereinigt.

Jupiter mit sich.

	22 0	20 0	
	20.75		
	21.25		
	21.95		
	22 2		
	22.6	20 0	
Bild:	62.2	61.4	
	102.1	102.6	
	103.0		
	102.2		Unt. d. Bild steht A rechts.
	102.55		
	103.15		
	103 0	102.65	

Nr. 628. γ Orionis und α Persei.

7 20	104.6	98.9	
		99.0	
		97.8	
24.5	104.75	98.67	
26.6	17.05	25.0	B rechts oben.
		22.2	
		23.15	
32.5	17.0	21.9	

Nr. 629. ζ Orionis und γ Cassiopejae.

38.5	—	102.0
		100.9
		102.1
43.5	—	99.8
46.0	—	23.2
		20.8
		26.0
52.0	—	24.7

Nr. 630. ζ Orionis und η Orionis.

8h 6m	—	83.0	
		82.8	
	□	84 5	
11		82.1	Wind hat hat sich erhoben.
13.5	□	40.0	
		40.0	>
	§	41.6	
19		41.7	<

Nr. 631. β Tauri und α Persei.

27	23.2	25.0
		27.5
		27.2
31	23.4	26.4
33.5	104.2	97.9
		95.3
		98.6
37.5	104.1	97.9

Vorzüglich klare Luft, ✻✻ weit hinab sehr schön. Vielleicht etwas starker Wassergehalt. Venus erleuchtet ein wenig den Himmel um sich: so auch Jupiter.

1860 April 16. C. d. U. + 0m,4.

Seit Nachmittag sehr schön; rein und völlig klar. — Um Venus und Jupiter ist jedoch der Himmel deutlich etwas erleuchtet. Luft scheint etwas feucht.

Nr. 632. Aldebaran und Arcturus.

8h 25m	40.0	— Ald. flammt ungemein stark im schnellsten Takt.
	39.8	
	40.0	□ Farbe nicht
30	39.7	auffallend. Licht jetzt etwas ruhiger.
32.5	85.35	□
	83.95	
	84.4	§
37.4	83.6	

Nr. 633. β Aurigae und β Leonis.

48.5	24.35	26.15	
		25.3	
		28.45	
55	24.35	23.9	
			Ruhiges Licht.
57.5	105.4	100.8	Jetzt β Leon.
		101.05	links oben.
		100.6	
62	105.4	101.2	

Nr. 634. β Aurigae und ϑ Aurigae.

9 9	27.2	36.3	Nicht voll-
		36.2	kom. ruhig
	□	37.85	
16	27.2	36.9	
9 19	97.0 □	88.0	Jetzt β rechts
		89.25	oben.
	§	89.3	
24.5	97.05	89.25	

Saturn mit sich.

103.0	102.2	Auge schon etwas ermüdet. [Es sind vorher noch zwei Vergleich. von Saturn mit ✻✻ gemacht.]
102.9		
102.35		
101.3		
102.0		
101.75	102.25	
27.55	24.1	
26.3		
28.0		
26.0		
25.85		
26.05	24.05	

Ende 10h 15m. Um 11 Uhr wolkig.

1860 Mai 4. C. d. U. — 0m,1.

Umstände scheinen am Anfang normal.

Jupiter mit sich.

24.15	21.55	Sehr schön. Licht.
24.05		
25.0		
24.4		
23.85 <	21.5	
103.55	103.0	Nunmehr A rechts.
104.85		
104.0		
104.2		
102.2	103.0	

637a) Wenn der Dist.-Kr. auf 43°.8 gestellt ist, und Capella, in A, in Mitte des Feldes sich befindet, so kann nicht nur der Polarstern in's Feld gebracht werden, sondern auch ein anderer, merklich tiefer stehender und schwächerer ✻: vermuthlich γ Cephei. [Diese Notiz hat Bezug auf Beob. Nr. 82.]

Nr. 638. Pollux und β Leonis.

8h 50m	100.0	89.95	Feld etwas
		89.2	hell
		89.85	
55	100.0	91.7	
8 57.5	25.2	35.0	Jetzt ist A
		35.4	links oben.
		33.2	☽ Schein
61.5	25.25	34.8	wirkt jetzt.

Beobb. müssen beendigt werden, weil sich jetzt eine stark unreine Beschaffenheit der Luft, namentlich in S. und O., herausstellt. Die letzte Beob. ist desshalb nicht unverdächtig.

1860 Mai 6. C. d. U. + 0m,2.

Umstände anscheinend normal.

Nr. 639. β Aurigae und γ Ursae majoris.

8 42	101.25	96.5	β Aur. rechts
		97.2	unt. im Feld.
		97.3	Stell. nicht
49	101.3	95.0 <	bequem.

52	25 17	24.8 β etwas un-
		27.05 > ruhig.
		29.6
		26.55
58.5	25.2	30.35 nicht schlecht.

Um Venus und Jupiter sind jetzt schwache Lichtscheine bemerklich.

Nr. 640. β Leonis und o Leonis.

9h 20m	104.0	80.6
		80.2
	□	81.1
26	104.0	82 0
28.5	29.25 □	44.7
		45.6
	§	45.7 <
34.5	29.22	46.3

Nr. 641. Pollux und Wega.

41.5	39.7	— Licht, besonders von P.,
	39.4	□ in zitternder
	38.1	Unruhe. Passt sonst
45.0	39.4	gut zur Vergleichung.
46.5	85.65	—
	85.9	
	86.65	§
51.5	88.4 <	

Saturn mit sich.

26.15	22.1 A links unt., B rechts oben.
25.2	
25.4	
25.5	
25 75	22.15
99.75	101.9 Jetzt umgekehrte Stellung.
100.65	
100.0	
99.4	Prismen waren heute
99.6 <	101.8 nicht, wie sonst, abgestäubt worden.

Gegen den Schluss, wo d. Vollmond dem Aufgang nahe ist, zeigt der Himmel ein sehr ähnliches Licht wie gestern (matt metallischen Glanz). Doch ist heute nichts eigentlich Verdächtiges zum Vorschein gekommen.

1860 Mai 17. C. d. U. + 1m,4.

Tag schön: Abend seit 6 Uhr ganz rein (vorher Cirrhi). Am Westhoriz. ist jedoch auf d. Thurme eine lange bankartige Wolkenmasse sichtbar, und über ihr zerstreute dünne Schleierstreifen, die ich um 8h bis auf etwa 0.35 der Höhe von Venus verfolgen kann.

Venus mit sich.

Bild: 63.0 61.97

Prismen vorher sorgfältig abgestäubt.

101 0	102.4 Himmelsgrund noch sehr hell.
101.85	
101.5	
102 27	
101.25	
102 4	102.45
23.4 >	22.6 Jetzt B rechts unten.
22.95	
24.62	A mehr röthlich gelb,
25.0	B mehr lila.
24.1	
23.95	22.65

Nr. 642. Capella und Wega.

8h 37m.5	90.0	94.05 Beide flam. sehr stark.
	90 3	
	89.6	
44	89.0	94.05
46	32.25	25.0 Jetzt C. links unten.
	32.0	
	32.8	
52	34.05	25.0

Zunehmendes heftiges Flammen kann die Beob. beeinträchtigt haben.

Schleierstreifen unter Venus sind noch etw. über die Höhe von Procyon zu erkennen. Gegend von Capella ist daher nicht ganz unverdächtig.

Nr. 643. Arcturus und Regulus.

9 3	—	92.25 R. nicht ganz ruhig.
		92.8
		90.05 Farbe nicht störend.
8	—	92.25 R. links unt.

9^h 10^m	□□	33.6
		34.0
	§	34 05
15		32.0

Nr. 644. Castor und 12 Canum venaticor.

23.5	—	92.6
		89.35
		91.1 12 C. links
29	—	90.85 im Feld.
30	—	34.8
		34.9
		34 35 <
34	—	32.2

Gegend um Castor nicht ganz unverdächtig, denn die nahe (tiefer) stehende Venus erleuchtet deutlich einen Theil des Himmels um sich.

Schöne helle ✻ Schnuppe in röthlich gelbem Licht von der Mitte der Cassiopeja abwärts etwas nach links gehend (ungefähr 9^h 35^m 5).

Nr. 645. ϑ Leonis und ι Leonis.

44 5	88.35	79.4
		80 3 Etwas
		80.7 > schwierig
54	88.2	82.2 wegen geringer Helligkeit.
56	37.2	43.6 <
		44.7
		45.4
61.0	37.3	44.0

Nr. 646. Spica und Wega.

10 8.5	93.0	—	Stellung unbequem.
	91.0		
	92 5	□	Beide ✻✻
13.7	93.0		unruhig, besonders Sp.
14.5	33.7	□	
	35.9		
	35.15	§	
17.5	33.15		
Bild:	63 4	62.45	Okular.-St. 35.2.

Umstände heute im Ganzen wenig befriedigend, obgleich sie von unten als vorzüglich erschienen waren.

1860 Mai 18. C. d. U. + 0^m,6.

Umstände ziemlich ähnlich wie gestern: vielleicht eher etwas günstiger. — Prismen sehr sorgfältig abgestäubt.

Venus mit sich.

	97.3	96.2	Phant. B
	96.9		steht links oben.
	97 05		Gesichtsfeld ist rechts unten heller als links oben: wohl in Folge der Dämmerung.
	97.3		
	96 2		
	97.0 gut	96 2	
Bild:	62.8	61.95	
	26.9	25.85	A mehr röthlich.
	26.65		
	26.6		
	26.0		
	25.1 gut.		
	26.0 gut.	25.9	

[Folgen zunächst 2 Planeten-Beobachtungen.]

Nr. 649. Pollux und Polarstern.

8^h 54^m.5	102.05	89.2	Pollux
		88.0	flammt.
		90 0	
58.5	102.05	91.2	
9 0.5	22.6	33.25	Feld noch
		37.6	zieml. hell,
		34.0	was d. Beob.
		33.2	erschwert.
6.5	22.6	31.6	

Nr. 650. Denebola und δ Corvi.

Der hellere von zwei ✻ ✻, die gleich nach einander durch's Feld kommen.

9 13.5	100 55	83.8
		86.2
	□	84.5
18.5	100.5	84 4
9 21.5	26.0 □	38.6 <
		40.4

	§	39.25
9h 26m.5	26.0	38.0

Um Venus sind jetzt Spuren feiner Schleier bemerkbar.

Nr. 651. Pollux und Deneb

Pollux scheint mir heute, direct betrachtet, etwas röthlich. Vielleicht in Folge seines Flammens und der nicht ganz reinen Luft.

39	99.55	101.8	Beide ✻✻
	96.0		flammen, besonders P.
	100.25		
44	97.3	101.75	
46	28.2	24.2	
	29.55		
	29.6		
49.5	30 7	24.2	

„Dieser ganzen Beob. wäre wohl nur d. Gew. 1/2 zu geben.“ [Bemerkung v. gleichen Abend.]

Schein um Venus und im Sucher auch um Jupiter bemerkbar, daher die Gegend von Pollux nicht ganz unverdächtig. — [Um 11 3/4 Himmel sehr schön klar, Grund etwas hell, ganz übersät mit kleinen ✻✻.]

1860 Mai 22. C. d. U. + 0m,1.

Morgen regnerisch, Nachm. bewölkt. 1/2 9 Uhr zeigt sich gegen die Erwartung der Himmel hell. Doch nicht ganz befriedigend ✻✻ haben ein etwas verwaschenes Ansehen.

Nr. 653. Capella und Spica

9 12	102.7	101.3	C. überaus
		98.35	unruhig, Sp.
		98.15	leidl. ruhig.
16.5	102.55	98.2	
18.8	21.35	25.1	Jetzt Sp. rechts unten.
	21.8*)	25.1	*) War neu gestellt.
		26.0 <	Flammen
25.0	21.75	24.6	von C. immer heftiger, auch von Sp. zuletzt stark.

Nr. 654. Denebola u. 12 Canum venaticor.

33.5	108 05	95.2	D. rechts
		98.95	oben im
		96.8	Feld.
40.0	108.0	97.55	
42.5	—	26.9	
		28.2	Um Venus
		28.2	Schleier
47.5	—	25.55	wahrnehmb.

Saturn mit sich.

25.45	22.25
25.05	B rechts oben.
24.55	
24.25	
26.6	
25.05	22.25
102.97	101.8
102.9	
101.35	
102.0	
101.6	
101.9	101.67

Nr. 655. Spica und Denebola.

10h 8m.5	—	90.0	Sp. (auf dieser
		88.7	Seite rechts
	□	92.8	oben) leidl.
13		90.6	ruhig.
14	□	34.6 >	
		35.0 <	
	§	34.3 <	
18.5	—	34.25	

Etwas eigentlich Verdächtiges ist nicht zum Vorschein gekommen. Um 12h hat der Himmel aber ein unreines Ansehen. — Luft war sehr entschieden feucht.

Mai 25. Bild 63.0 sehr gut; 62.0 minder gut; Okular-Stutzen 35.15.

1860 Juni 5. C. d. U. + 1m,1.

Morgen regnerisch. Nachm. hell mit Wolken. Abd. noch um 1/2 8 Uhr consolidirte Wolken,

später schön klar, nur noch am SO. Horizont grössere Wolkenbank. Himmel im Dämmerungslicht schön grün, unten fein orange.

Zuerst Planetenbeobachtungen. Auch das Durchsichtigkeitsverhältniss der Gläsersysteme ist heute durch Umwechseln zwischen Saturn und Regulus bestimmt.

Nr. 661. Regulus und Deneb.

9h 38m	99.1	100.4 D. unt. mehr
	97.4	links, R. oben mehr
	97.4	rechts.
43 5	95.95	100.4

Nach dem Wechsel R. im Feld plötzlich durch antretendes Wölkchen verdeckt. Sehr bald wieder anscheinend frei, flammt aber nur noch stärker als er schon that.

49 5	27.2	22.95
	25.9	Unt R., aber in Distanz,
	27.6	grössere dunstige Wol-
53	29.2	22.9 kenmasse.

Beobachtungen heute anstrengend wegen Kopfschmerz. — Abgebrochen wegen Wolkenbildung.

1860 Juli 7. C. d. U. + 1m,3.

Nachdem der Himmel lange bedeckt und regnerisch war, heute schön klar. Umstände scheinen normal.

Arcturus mit sich.

Bild:	62.52	62.25
	88.2	89.0 Noch sehr
	89.0	hell. — Licht nicht ganz
	88.1	ruhig.
	88 6	
	88.0	Phant. A. rechts.
	89.25	89.0
	29.0	26.4
	29.4	
	29 35	
	28 2	
	28 4	
	28.8	26.37

Nr. 662. Spica und Deneb.

9h 23m	95.4	98.9 Falscher Lichtschein im Rohr.
		96 6 Jetzt beseit.
		96.95
36 5	95.3	96.45 < Sp. nicht ganz ruhig.
39.5	31.85	28.05 Auf dieser
		28.25 Seite steht
		26.2 < Phantom
44	31.8	26 8 v. Den. ob.

Nr. 663. α Ophiuchi und α 2 Librae.

(Der hellere von den beiden Sternen α L. Das Licht des schwächeren ist als ganz unbedeutend gegen das des andern anzusehen.)

9	56.5	—	32.7
			36.3 Auge etwas
			34.2 geblendet.
10	4.5	□□	34.2
	7.0	□□	90.25
			89 0 Jetzt α L.
		§	88.2 links im
	11.0		87.95 Felde.

Nr. 664 α Ophiuchi und β Librae.

10	15	—	94 9
			95.3
		□	95.8
	20		95.0
	23	□	28.0 Grund wird
			28 8 jetzt etwas
		§	26.8 hell, wegen
	30		30.8 ☾ Aufgang.

Nr. 665. Arcturus und ε Bootis.

38	—	44.5 Licht nicht
		44.8 ganz ruhig.
	□□	46.0
42.5		44.0
44.0	□□	79.9
		79.0

	§	78.35
49.0		78.45

[Am folgenden Morgen Himmel bezogen.]

1860 Juli 8. C. d. U. + 1m,4.

Umstände sehr ähnlich wie gestern.

Nr. 666. Spica und Attair.

9h 15m	90.8	96.0	Beide sehr
	89.0 >		unruhig, besonders Sp.
	89.25		
19.5	91.2	95.9	Sp. rechts unten im Feld.
22	30.5	23 45	
	32.8		
	32.7		
27.5	29.8	23.45	

Arcturus mit sich.

24.85	21.85	Leise Unruhe.
25.02		
25.05		
25.0		
26 05		
24.8	21.85	
103 02	105.0	Jetzt A rechts.
104.1		
103.3 <		
104.8		
103.3		
104.8	105.0	

Nr. 667. α Ophiuchi u. 12 Canum venaticor.

[Dieser ✻ wurde in's Feld gebracht und gemessen statt ε Virginis, den ich ursprünglich beobachten wollte. Distanz von α Ophiuchi ist dieselbe bis auf 0°.2.]

9 54.5	101.2	90.1
		88.1
	□	92.7
10 0	101.2	90.0

2.5	22.8 □	34.8 Ueb. d. B. ist
		34.7 Phantom B
	§	32.8 > rechts
7.5	22.8	36.2 oben.

Nr. 668. β Bootis und Deneb.

19	77.1	—	Schwierig wegen Kleinheit des ◁ v. β u. unbequemer Stell.
	76.9		
	76.6	□□	
26	77.3		
28.0	49.0	□□	
	47.4		
	49.4	§	
33	49.05		

Nr. 669. Arcturus und Polarstern.

39.5	—	41.1
		42.05
	□	42.8
44.5		42.0
45.5	□	82.7
		85.3
		85.05
50		83.8

In S. jetzt ziemlich tief ein paar lange schmale Wolkenstreifen. Mars steht etwas im Dunst. — Milchstrasse gut kenntlich, obwohl der Grund etwas hell ist.

Nr. 670. ε Bootis und γ Ursae majoris.

10h 58m	94.45	97.8
	94.0	
	93.6	
11 3	93.85	97.8
5	33.95	28.25
	33.8	
	35.1	
9	32.2	28.2

Nr. 670a. 34 Bootis und γ Ursae majoris.

(Der kleine Nachbar ✻ von ε Bootis.)

11 12	55.55	28.2
	56.0	

	70.8	97.8
23	69.9	

Der ✻ ist viel zu schwach, um eine leidliche Messung zu gestatten: sein △ ganz klein. (Distanz von ε etwas grösser als der Radius des Gesichtsfeldes.)

Wolkenbildung in S. hat sich jetzt stark ausgebreitet. In Zeit von 1/4 St. nach dem Schluss der Messungen der grösste Theil des Himmels mit milchiger Trübung bedeckt. Die Beobb. werden kaum davon afficirt sein.

1860 Juli 9. C. d. U. + 1m,6.

Schön klar. Nur tief im S. gethürmte Wolkenbank.

Nr. 671. Arcturus nnd Wega.

9h 5m	95 4	101.8	Farbunterschied stört.
	94.3 <		
	94.9		
10.5	96.8	101.8	A. etwas unruhig.
13	29.8 gut.	23.05	A jetzt ziemlich ruhig, ausser bei d. letzten Einstellung.
	29.0		
	29.3		
17.5	28.25	23.05	

Arcturus mit sich.

25.1	23.05	
25.4		
24.75		
25.5		
24.75 <		
26 2	23.05	
100.2	101.8	Jetzt A rechts oben.
101.0		
102.0		
101.4		
101.5		
101.7	101.8	

Nr. 672. ε Bootis und Denebola.

9 38	94.2	96.25	D. stark unruhig.
	92.9		
	95.15		
43	93.8	96.35	
9h 46m	32.95	30.0	Jetzt D. rechts.
	32.9		Ueber dem Bilde stört
	32.4		Helligkeit d. Grundes.
51	31.67	30.0	

Nr. 673. α Ophiuchi und π Herculis.

10 2	—	86.0	
		84.6	
	□	86.2	
8		85.4	
11	. □	38.8	Jetzt π
		41.1 >	rechts ob.
	§	40.9	
17		38.4	

Nr. 674. α Ophiuchi und e Herculis.

Schwächerer Nachbar ✻ von π.

19	□	48.9	Schwierig
		45.2	wegen schw.
		47.4	Lichts.
30.5		47.2	
32	□	78.0	
		77.35	
		79.35	
36.5	□□	77.45	e etw. röthl.

Nr 675. α Ophiuchi und ρ Herculis.

47	□	46.2
		46.3
		44.9
52.5		44.3
56	□	78.9
		80.35
		79.0
62		81.8

Zuletzt Spuren von Wolkenbildung in leichten zerstreuten Flocken. — ✻✻ waren heute unruhiger als gestern. Folgenden Morgen Himmel überzogen.

1860 Juli 15. C. d. U. + 1m,6.

Tag und Abend schön, jedoch Umstände kaum ganz normal. — Dunst am Horizont, besonders in S., geht etwas höher als gewöhnlich: ✻✻ funkeln stark.

Arcturus mit sich.

102.8 104.25 Störende
101.0 Unruhe des Lichts.
101.6 A rechts oben.
102.0
102.2
103.85 104.25

23.6 gut. 21.2
25.25
24.5 >
24.35
22.2
23.2 21.2

Nr. 676. α Ophiuchi und Deneb.

9h 32m	33.4	—
	33.8	
	35.3	□
37.5	31.7	
40.5	93.4	□
	93.45	
	92.15	§
46	94.0	

Nr. 677. 12 Canum venaticor. u. γ Lyrae.

10 0	28.7	33.55
		33.35
		32 8
5.5	28.75	33.5
8.7	89.95	85.9
		87.7
		86.8 Jetzt steht
14.5	90.0	86.0 12 Canum rechts oben im Feld.

Nr. 678. 12. Canum venaticor. u. λ Lyrae.

(Der hellste von d. Nachbarsternen von γ L.)

21	17.0	51.15
		51.2

Schwierig wegen Kleinheit des △ von λ L.

	106.2	73.9
10h 29m	106.2	73.0

Nr. 679. 12 Canum venaticor. u. δ Cygni

Distanz ist hier nur etwa 1/4 Grad grösser als für γ Lyrae, so dass der ✻ bei der gleichen Stellung des Kreises durch's Feld geht.

41	99.0	98.6
		97.4
		99.15
50	99.05	100 2
53	23.2	24.0 Jetzt δ C. rechts oben im Felde.
		19.0 sic.
		21.4
61	23.25	20.0

Nr. 680. 72 Ophiuchi und ι Ophiuchi.

11 17.5	35.2	42.0
		42.35
		38.9
27.5	35 2	41.4
30.0	90.1	82.1
		82.4
		81 1
36	90.05	82.8

Auf etwa 0.8 Durchm. des Gesichtsfeldes Distanz vom beobachteten ✻ steht ein hellerer (x), dessen Distanz von 72 etwas kleiner ist.

Milchstrasse sehr hell. Um Mars dunstiger Schein. Stark feucht: Aussehen des Himmels dem entsprechend. Zuletzt Auge ermüdet. — Beobachten ging mir etwas schwer, vielleicht weil mehrere schwache ✻✻ gemessen.

1860 Juli 21. C. d. U. — 0m,3.

Tag schön. Horizont in S. vielleicht etwas weiter herauf dunstig, als sonst. — Tief im W. schmaler Wolkenstreif.

Arcturus mit sich.

Bild: 63.5 62.7 Okular-Stutzen 34.8.

101.6 103.55 A rechts.
101.5 Unruhig.
99.5
101.05 >
101.8
101.05 103.6

25.6 23.8
24.5
26.0
25.7
25.6
26.1 23.8

Nr. 681. Arcturus und γ Cassiopejae.

9h 23m.3	—	80.9
		81.1
	□□	82.05
28		82.3
29.5	□□	43.45
		43.2
	§	43 35
35.7		43.0

Nr. 682. Gemma und ε Serpentis.

49	—	43.85	Schwierig
		42 9	weg. schw.
	□	42.0	Lichtes.
56		40.95	Gemma links unten.
58.5	□	84.75	
		86.4	
	§	82.0	
10 3.5		83.0	

Nr. 683. Gemma und δ Herculis.

Die Distanz von Gemma ist für δ Hercul. ebenso wie für ε Serpentis = 22°.6.

8.5	—	87.65	Gemma
		89.05	rechts unt.
	□	91.6	
14.7		91.8 <	
20	□	29.6	
		27.7	
	§	31.0	
26.5		33.4	

28 — 94.7 sic.

Wolkenbildung vom W. Horizont aus herauf gerückt. Himmel jetzt prächtig. Milchstrasse sehr hell.

Nr. 684. γ Lyrae und ε Lyrae.

Diese Beobachtung wird noch riskirt, weil die ✻✻ sich sehr nahe sind. — Die zwei ✻✻ von ε Lyrae geben 2 △△, die zum Theil übereinander greifen: die Helligkeit dieses gemeinschaftlichen Theiles wird mit der von γ Lyrae verglichen, so dass also der Gesammtglanz des Doppelsternes bestimmt wird.

10h 40m.5	34.25	46.0
		45.05
		43.2
49	34.3	44.7

Die Mischfigur von ε zeigt ein etwas anomales Aussehen (ihr deutlicher Umriss ist wegen Lichtschwäche nicht zu erkennen): hierdurch ist die Messung erschwert.

51.5	91.1	78.6
		79.1
		77.05

Wolkenbildung löscht ε L. im Felde aus, bringt auch Wega zum Verschwinden, ohne dass dort etwas von den Wolken zu sehen wäre. Gleich darauf scheinen beide wieder frei:

58 5	91.1	78.5

Der ganze Himmel jetzt fleckig von zerstreuten Wolken, darunter auch solchen, die, ohne selbst kenntlich zu sein, sich durch das Fehlen der von ihnen bedeckten ✻✻ verrathen. Alles in rascher Bewegung.

1860 August 8. C. d. U. — 0m,1.

Schöner Tag und Abend. Horizont, besonders in N., etwas dunstig. Nachdem gegen Schluss der Beobb. das ☾ Licht stärker geworden, zeigt der Himmel einen etwas matten Glanz. ✻✻ ziemlich ruhig.

Nr. 685. ζ Ursae majoris und Deneb.

8 42.5	93.6 <	—
	92.05	
	92.75	□
47.5	95.2	

49.5	32.2	□ Jetzt D. rechts.
	31.77	
	32.2	§
52.5	32.7	

Alcor bei ζ stört nicht.

Arcturus mit sich.

19.95	19.95	Flammt.
22.05		
22.4 <	B rechts oben.	
23.9		
24.0		
23.8	19.9	
102.2	104 0	
102.0		
101.95		
103.65		
103.15		
102.35	104 0	

Nr. 686. 72 Ophiuchi und γ Aquilae.

9h 19m.2	86.35	95.2 72 scheint mir etwas röthlich.
	87.05	
	85.95	
24	86.1	95 2
27.7	43.6	35.0 Heller Grund stört auf dieser Seite des Bilds.
	45.45	
	43.8	
34	43.9	35.0

Nr. 686a. Constatirt, dass δ Herculis keinen Nachbar ✻ hat, als ganz schwache. — (Bezieht sich auf Beob. Nr. 326.)

Nr. 687. γ Lyrae und γ Draconis.

53.5	89.4	97.7
	89.4	
	89.95	
59	90.6	97.7
10 1.5	36.2	22.05 Jetzt steht γ Drac. rechts.
	35.0	
	35.1	
8.5	35.9	22.05

Nr. 688. Wega und Ras Alhague.

15.5	—	45.15	Beugungslinien bei keinem der beiden ✻✻ auffallend.
		44 2	
	□□	44.9	Auch jetzt nicht auffallend bei W.
22		45.1	
23 5	□□	81.5	
		81.1	
	§	81.0	Auf dieser Seite in d. Stellung § bei W. auffallender.
28		81.0	

Nr. 689. Ras Alhague und ε Pegasi.

Letzterer entschieden röthlich. Im Bild scheint er mir recht hell.

37.5	—	27.2
		30.4
		28.6
43.5	—	30.2
45.6	—	95.0
		93.0
		94.2
54.5	—	97.0

Die nun folgenden Messungen, von August 25 an bis Ende September 1860, sind wieder von den beiden Beobachtern gemeinschaftlich gemacht.

1860 August 25. C. d. U. — 0m,2.

Arcturus mit sich.

101.4	l	100.35	Phant. A steht oben etwas rechts. ✻ flammt ziemlich stark.
99.4	s		
99.4	l		
97.9	s		
98.9	l		
100.1	s		
22.2	l	22.0	
21.8	s		
23.55	l		
25.0	s		
22.6	l		
23.35	s	22.0	

Nr. 691. Attair und γ Cassiopejae.

9h 19m.7	—	35.4 s	
		35.4 l	
	□	34.2 s	
29.8		32.35 < l	

☾ Schein hinderlich. Beide Beobb. finden, dass die Einstellungen ziemlich unsicher sind.

		35.6 < s	
35.0		34.6 l	
36.6	□	88.2 s	
		89.5 l	
	§	87.8 > s	
43.2		88.25 l	

Nr. 692. γ Cassiopejae und α Cephei.

52.4	94.95	90.0 s	
		89.2 l	
		89.9 s	
59.0	94.9	90.0 l	
10 0.9	31.0	36.0 s	
		34.65 l	
		33.5 s	
9.1	31 0	33.0 l	

Nr. 693. γ Cassiopejae und β Cephei.

10 14.6	31.0	41.4 s	
		41.0 l	
		40.55 s	
21.5	31.0	41 95 l	
24.0	101.1	86.5 s	
		89 2 l	
	□	88.9 s	nicht schl.
30 0	101.15	87.0 l	

Nr. 694. Ras Alhague und α Pegasi.

42.1	28.1	31.3 s	Um ☾ jetzt
		30.8 l	schwacher
		31.5 s	Wolken-
49.1	28.1	29.2 l	streif.

Helligkeit des Grundes erschwert die Beobachtung.

51.7	97 7	94.1 s	Jetzt steht
		94.75 l	α Oph.
		92.9 s	rechts.
61.5	97.6	93.0 l	

Nr. 695. Wega und Polarstern.

11h 8m.3	—	81.0 s	Schönes
		82.0 l	starkes
	□	81.2 s	Licht. —
17.2		82.2 l	P. röthl.,

W. grünlich: dieser Unterschied stört etwas.

19.6	□	43.8 s	
		44 15 > l	
	§	44.2 s	
25.6		44.7 l	

Um ☾ her hat sich streifige Trübung consolidirt, etwa bis β Ophiuchi reichend, die sich nach und nach aufwärts verbreitet. Wega hoch oberhalb.

Tag war sehr schön. Am Anfang d. Beobb. kam mir die Gegend um ☾ etwas matt metallisch glänzend vor, als ob da leichter Dunst sein könnte: Leonhard hält sie für unverdächtig. — Die ✻✻ Beobb. sind schwerlich in Verdacht zu ziehen, doch sind die Einstellungen uns beiden nicht recht leicht gegangen, wahrscheinlich wegen ☾ Lichtes.

Um 12h 30m nichts mehr von Trübung zu merken.

1860 September 12. C. d. U. + 0m,7.

Seit Nachmittag hell und ziemlich kalt. Nacht schön klar und dunkel.

✻ mit sich.

102.0	s	101.1
104.8	l	A rechts oben grün-
98.75	s	lich, B links unten
100.0	l	röthlich.
99.2	s	
103 35	< l	
99.2	s	
102.25	l	
23.25	s	23.5
28.0	l	
23.75	s	Ungleichheit in der

Farbe stört: doch erscheinen mir die Nüancen nicht constant auf dieselbe Art.

23.6	l	
27.0	s	
27.8	l	gut.
25.05	s	
24.6	l	23.5

Nr. 696. ξ Draconis und γ Cassiopejae.

(Diese Beob. ist gemacht, weil bei der früheren Nr. 430 ein falscher ✻ statt ξ gemessen zu sein scheint. Der heute beobachtete ✻ ist sicher ξ. Er ist auch für das blosse Auge schwach.)

$8^h\ 47^m.6$	80.75 s	—
	79.75 l	
	82.9 s	□
	79.9 l	§
	81.75 s	□
9 8.5	80.0 l	□
10.6	46.0 s	□
	47.1 l	
	46.15 s	§
17.7	49.55 l	

Nr. 697. β Herculis und α Cephei.

24.5	41.95 s	35.9 Farb-
	44.0 l	verschiedenheit.
	43.95 s	
33.7	45.3 l	35.9
38.2	80.35 s	89.2 Auge war
	80.0 l	vorher stark ge-
	81.7 s	blendet.
44.8	79.0 < l	89.15

Nr. 698. Deneb und ε Cassiopejae.

(Es war die Absicht, D. mit Polar ✻ zu vergleichen: da bei der eingestellten Distanz statt des letztern der hier beobachte ✻ zuerst in's Feld kam, so wurde dieser gleich gemessen. Seine Identität ist aus Stellung des Instruments, Distanz und Constellation nachträglich constatirt.)

9 53.3	—	46.1 s
		46.2 l
	□	45.6 gut s
59.0		48.27 l
10 1.1	□	80.45 s
		81.1 l
	§	80.3 s
9.2		78.9 l

Nr. 699. Polarstern und Deneb.

10 19.3	93.6 s	—
	94.2 l	Dem freien Auge von
	91.2 s	s erscheint Polaris
25.5	95.5 l	— etw. schwach.
26.8	38.1 > s	—
	33.4 l	
	34.75 s	
	35.85 l	
	32 9 s	
31.5	34.9 l	—

Jetzt wieder Deneb in den Sucher und Gläser A genommen, mit der Distanz 45°.1 gehen durch's Feld der Polarstern, auf welchen die einzelne Einstellung gemacht wird

— 89.1 s

und der obige ✻ der Cassiopeja.

Nr. 699 a. Deneb und ε Cassiopejae.

41.0	—	80.2 s
		82.6 l
	—	43.75 s
48.0		45.3 l

Nr. 700. α Persei und Algol.

$11^h\ 8^m.9$	25.5	26.4 s
		27.35 l
		30.9 > s
		28.8 l
17.0	25.5	27.2 s
11 18.0	100.75	95.55 s
		99.05 l
		98.1 s
23.6		100.3 l
		94.7 s nicht schl.
26.6	100.6	97.0 l gut.

Nacht sehr schön. — Tiefere ✻✻, wie Anfangs Arctur und später auch Capella, z. Th. stark funkelnd, aber die beobachteten ziemlich ruhig.

1860 September 13. C. d. U. + 0m,7.

Morgens bezogen, Nachmittag klar Doch sind ✻✻ heute auch in grosser Höhe unruhig. Am Horizont herum etwas nebelig.

Mars mit sich.

103.45 s gut 103.9 Phantom A oben, B unten. Beide erscheinen mir rechts heller als links, ziemlich scharf nach d. Diagonale abgegrenzt.

102.1	l	
100.8	s wie oben.	
105.1	l	
103.4	s	
103.9	l	
102.2	s	
104.9	l	104.0
21.4	s	21.9
22.1	l	
22.65	s	
24.27	l	gut.
23.2	s	gut.
23.8	l	
24.3	s	
22.05	l	21.95

Notiz bezüglich auf Nr. 317: γ Aquilae in Sucher und Gläser A gebracht. Dist.-Kr. gestellt auf 7°.55. Ich kann bei dieser Stellung in Gläser B keine anderen ✻✻ von einiger Helligkeit bringen, als zwei nahe gleich helle mit einander (Distanz etwa 0.4 Durchm. des Felds nach Erinnerung), die mir aber auch zu schwach erscheinen für die Beobachtung. — [Vielleicht α und β Sagittae?]

Nr. 701. γ Lyrae und ϑ Herculis.

[Im Original nähere Notizen beigefügt, durch welche die Identität des ✻ constatirt ist, der sonst wegen der fast gleichen Distanz mit ξ Herculis verwechselt werden könnte.]

8h 27m.8	90.3	80.25	s
		78.4	l
		77.7	s
35.2	90.3	80.9	l
37.9	36.8	48.4	s
		49.7	l
		48.0	s
45.0	36.8	45.8	l

Nr. 702. γ Lyrae und o Herculis.

51.75	85.2	80.0	s
		78.75	l
		78.8	s
59.0	85.3	77.4	l
9h 1m.0	37.8	47.6	s
		44.95	l
		45.7	s
9.2	37.8	43.5	l

Nr. 703. γ Lyrae und ξ Herculis.

12.6	93.8	81.6	s	ξ hat neb.
		86 8	l	sich d. Be-
		81.7	s	gleiter ν.
19.3	93 8	88.1	l	Selbst die
		83.6	s	hier beob.
24.5		84.8	l	schwach.

✻✻ sind nicht ganz ruhig.

26.9	40.7	48.15	s
		50.0	l
		49.6	s
32.5	40.6	50.2	l

Nr. 704. γ Lyrae und ν Herculis.

Der schwächere Nachbar von ξ. — Beob. geht sehr schwer wegen Kleinheit seines $\triangle$.

34.2	40.6	54.0	s
		52.4	> l
		51.85	s
43.0	40.65	52.2	l
44.3	86.55	74 7	s
		75.0	l
		73.8	s
49.8	86.55	76.1	l

Nr. 705. α Ophiuchi und α Persei.

59.0	26.3	s	—	Flammen
	25.7	l	□	beide sehr
	29.5	s	§	stark.
10 8.0	26 8	l	—	
10 10.6	100.35	s	—	
	101.3	l		
	101 4	s		Flammen erschwert die Messung sehr.
18.5	102.2	l	—	

Nr. 706 α Draconis und β Cephei.

10^h 28^m.9	43.8 s	33.8 Auge etwas ermüdet.
	46.0 l	
	44.3 s	□
35.9	40 1 l	33.85
39.4	83.4 s	97.9 □
	81.0 l	
	82.8 < s	
46.3	84.4 l	97.95

✻✻ zuletzt ruhiger als Anfangs. — Luft feucht. — Zuletzt nichts mehr vom nebeligen Ansehen des Horizonts.

1860 September 14. C. d. U. + 0m,8.

Tag wärmer als die letzten, aber Luft nicht ganz rein. — Dunst vom Horizont etwas höher herauf als gewöhnlich. — ✻✻ ruhiger als gestern.

Mars mit sich.

103.1	s	104.25
103.5	l	
103.0	s	gut.
105.0	l	
103.55	s	
103.75	l	104.2
21.55	s	20.55
22.0	l	gut.
23.5	s	
24.6	l	gut.
21 05	s	
22.3	l	20 6

Nr. 707. γ Lyrae und η Cephei.

8 9.5	87.05	82.0 s
		82.6 l
		81.3 s
18.7	87.0	83.7 l
25.2	38.9	42.3 s
		43.9 l
		43.95 > s Wetter-
32.0	38.9	43.0 l leuchten am W. Horizont.

Nr. 708. γ Lyrae und ζ Cephei.

8^h 47^m.1	83.05	78.9 s Constella-
		76.75 l tion veri-
		77.95 s ficirt.
58.2	83.0	77.8 l
9 1.3	37.9	46.75 s
		40.9 l
		44.9 s
7.1	37.9	43.0 l

In S. schmaler Wolkenstreif oberhalb Mars. Horizont ist dunstig.

Nr. 709. γ Lyrae und ι Cephei.

19.0	86.35	81 05 s Constel-
		79.75 l lation ve-
		80.9 s rificirt.
24.7	86.4	82.8 l
27.7	37.9	43.35 s Jetzt ι
		41.2 l rechts ob.
		44.0 s
36.8		39.1 l
		43.6 s
40.0	37.95	40.8 l

Nr. 710. α Persei und Algol.

47.0	27.0	32.0 s Flammen
		27.3 l stark.
		28.45 s Wolken
55.0	27.0	31.7 l haben sich

gelöst. Capella steht jedoch etwas in Dunst.

57 1	102.95	98.7 s
		96.8 l
		97.0 s
10 4.5	102.95	100.2 l

Nr. 711. Wega und Attair.

10 4	—	95.8 < s Flammen. — W. rechts.
		95.4 < l
	□□	94.1 s △ von W.
17.7		92 2 l kleiner

gemacht als das von A.

Farb-Verschiedenheit stört etwas.

10h 20m.3	□□	30.35 s	
		30.0 gut l	Jetzt
	§	29.8 s	ziemlich
27.9		29.8 l	ruhig.

Um 12 Uhr Himmel zum Theil mit Wolken gedeckt. — Folgender Morgen klar.

1860 September 23. C. d. U. + 0m,8.

Umstände scheinen ganz normal am Anfang: später kommt mir doch Horizont etwas dunstiger vor als sonst, und der Glanz des Himmels in den tiefen Gegenden um ☾ her etwas matt.

Wega mit sich.

104.3	s	103.75	Leise Unruhe.
102.2	l		
102.8	s	A rechts.	
100.0	l		
101.1	s		
102.45	l		
102 6	s		
101.1	l	103.75	
24.3	s	22.2	
24.8	l		
25.05	s		
24.8	l		
24.4	s		
24.4	l	22.15	

Nr. 712. α Cephei und β Cephei.

7 30.9	93.0	84.8 s	Flammen
		88.2 l	u. ☾ Schein
		85 2 s	erschwert
		84.0 l	die Beob-
	□	84.55 s	achtung.
45.1	93.0	85.1 l	
48.1	29.82 □	40.2 s	nicht schl.
		35.6 l	B steht jetzt rechts.
		38.6 s	
		37.8 l	Gesichts-
	§	40.0 s	feld links
62.0	29.75	35.7 l	heller als rechts und unten.

Nr. 713. α Andromedae und α Cephei.

8 14.9	97.85	90.25 s	
		89 85 l	Zeit verlor.
	□	88.95 s	
31.6	97.9	91.0 l	

Mit der eingestellten Distanz kann auch Deneb durch's Feld gebracht werden.

35.15	23.75 □	31.0 s	
		25.5 l	
	§	31.8 s	
		30.2 l	
	□□	29.0 s	△ von α
41.8	23.7 §	33.0 l	Androm.

kleiner gemacht als das von α Cephei.

Nr. 714. α Pegasi und γ Cassiopejae.

8h 52m.4	37.8 s	33.1	
	45.1 l	38.1	Aus Versehen
	42.2 s		auf beiden Seiten
	39.7 l		verstellt.
9 4.7	41.8 s	38.1	

☾ Schein, der auf die Hand trifft, ziemlich hinderlich.

7.1	91.0 s		94.1
	88.75 l	<	
	91.0 s		
17.3	88.2 l		94.15

Nr. 715. Algol und γ Cassiopejae.

32.4	29.4 s	25.7	Beide ✻✻
	26.4 l		ziemlich unruhig.
	29.5 s		
36.2	28.8 l	25.78	

Stellung unbequem.

38.5	102.75 s	101.1	Jetzt Algol
	98.1 l		rechts unten.
	101.9 s		
46.0	105.9 l		
	99.4 s		
50.5	101.0 l	101.2	

Nr. 716. Algol und α Persei

57.0	102.8 s	103.7
	100.7 l	
	101.2 s	
10 2.4	102.95 l	103.8

5.4	30.2	s	24.1	Jetzt α P.
	26.0	l		rechts.
	31.0	s		
11.7	28.8	l	24.1	

Mit blossem Auge finde ich α sehr merklich heller als β.

Beobachtungen sind heute etwas schwer gegangen, wahrscheinlich wegen Mondschein. — Um 12 Uhr, nach ☾ Untergang, zeigt sich Himmel ausserordentlich prachtvoll, ✻✻ scheinen ungewöhnlichen Glanz zu haben.

1860 September 24. C. d. U. + 0m,8.

Tag und Abend ebenso schön wie gestern, Horizont vielleicht noch reiner, ✻✻ jedoch noch unruhiger. Beobachten geht uns heute entschieden leichter.

Wega mit sich.

22.8	s	21.05	B steht
23.05	l		rechts.
23.9	s		
24.9	l		
23.8	s		
25.0	l	21.1	
101.0	s	102.27	Unruhe des
102.6	l		✻ u ungleichartiges
101.0	s		Aussehen d. 2 Licht-
102.9	l		Phant. erschwert.
100.8	s		Relativ gut.
101.7	l	102.3	

Bild: ☾:	63.65 s	63.35	
	64.65 l	64.05	

Nr. 717. Wega und α Cephei.

7h 34m.1	□□	79.05	s	△ von W.
		79.7	l	noch etw.
		79.3	s	kleiner
41.6	□□	79.25	l	gemacht
				als das von α C.
44.9	□□	48.2	s	Jetzt α C.
		49.0	l	rechts.
		48.0	s	
48.9	□□	48.7	l	

Nr. 718. α Andromedae und Wega.

7h 57m.5	80 97 s	□□	Beide unruhig, besonders
	82.8 l		α Andr.
	81.3 s		
8 1.8	82.3 l	□□	
3.7	45.4 s	□□	Jetzt W.
	46.5 l		rechts oben.
	43.2 s		
11 0	45.25 l	□□	

Nr. 719. Wega und Deneb.

15.8	□□	35.1	s	W. unruh.
		36.7	l	
		36.2	s	△ von W.
20.5	□□	34.0	l	kleiner
				gemacht als das von D.
22.9	□□	90.4	s	
		86.7	< l	
		89.85	s	
26.6	□□	88.6	l	

Nr 720. α Persei und Attair.

8 32.75	87.6 > s	□□	α Persei flammt sehr stark.
	90.3 s		Auch hier, wie heute
	87.9 l		überhaupt bei Ver-
38.4	88.0 s		gleichung sehr heller

✻✻ mit schwächeren, dem hellen so viel Licht abgeschnitten, dass sein △ entweder kleiner oder doch nicht sichtbar grösser ist als das des andern.

40.1	39.6 s	□□
	39.5 l	
	40.7 > s	
45 0	37.4 l	

Nr. 721. α Persei und α Cephei.

51.1	34.2	36.4	s	
		40.2	l	
		39.2	s	
59.0	34.2	41.0	l	
9 2.1	95.5	87.67	s	
		86 4	l	
		87.8	s	gut.
7.85		87.3	l	

Folgender Morgen mit Wolken.

Von hier an wieder der Eine Beobachter (s) allein.

1860 Oktober 23. C. d. U. + 3m,2.

Umstände nicht die bessten: Himmel hat im ☽ Schein ein etwas mehliges Ansehen, und zeigt um den Mond her den bekannten matten Glanz. Doch nichts eigentlich Verdächtiges zu sehen

Wega mit sich.

27.6	24.2
27.5	
27.7	
27.3	
27.35	24.2

101.7		101.3 Nunmehr A
102.1	<	rechts. Starker Farb-
101.4		Unterschied; A röth-
101.1		lich.
101.7		101.25

Nr. 722. Wega und Deneb.

7^h $20^m.5$	—	35.4	Stellung
		34.0	unbequem.
	□□	35.2	Vorher In-
		36.8	strument ans

andere Fenster gebracht. △ von W. kleiner gemacht als △ von D. — Phantom B (von Deneb) war rechts oben im Feld. — Luft wird nebelig.

33	□□	89.85	
		90.05	
	§	87.7	
37.2		89.2	Okular öfters
39		88.9	abgewischt,

weil es ein wenig beschlägt.

Nr. 723. Wega und Deneb

42.6	96.05	82.2	
		82.1	
	□□	82.7	>
48.3	96.0	82.0	
50.2	29.0 □□	42.8	
		43.45	
	§	42.8	
54.8	29.0	41.05	

Nr. 724. Wega und Deneb.

58.5	40.0	50.0	> △ von D.

ist bei dieser Stellung sehr klein.

		50.0	
	□□	49.4	✻✻ nicht
8^h $3^m.2$		49.0	vollkommen
			ruhig.
7.0	86.0 □□	77.0	
		76.7	
	§	76.1	
12.0	86.0	76.25	

Nr. 725. Wega und Deneb.

13.8	—	86.35
		88.0
	□□	88.7
19.0		88.75
22.0	□□	35.0
		36.0
	§	36.9
26.1		35.95
Bild:	63.7	63.2

Nr. 726. *α* Persei und *γ* Cassiopejae.

35.1	24.9	25.2	
		26.5	
		26.7	
41	24.8	26.45	
42.9	95.0	93.1	>
		91.45	
		91.5	
47.7	95.65	91.6	

Nebelspuren sind vergangen. Zuletzt beschlägt auch Okular nicht mehr. Himmel vielleicht etwas reiner am Schluss als am Anfang, doch zeigt der Himmel noch immer in der Nähe des ☾ den Glanz wie von matter Politur.

1860 November 2. C. d. U. + 0m,3.

In der Höhe scheint die Luft schön: tiefer ist sie dunstig. Mars scheint nicht ganz rein.

Nr. 727. Attair und Wega.

6^h 10^m	33.9	— W. rechts
	33.2	oben im Feld.
	34.6	□ Okular muss
15.2	32.6	wegen Beschlagens häufig abgewischt werden.
17.5	92.0	□
	96 3	Nebel wird merkl. in den
	93.1	§ Strassen.
22.1	92.8	

Wega mit sich.

104.2	105.23	A (rechts im Feld) gelb-grünlich, B röthlich-violet
105.0		
104 2		Schnell eingestellt.
104.2		
104.6		gut.
104.9	105.28	
25.4	23.8	Nunmehr B
25.0		(rechts) röth-
25.75		lich, A weiss-
26.8		bläulich. Ich
24.67		bin übrigens
26.75	23.8	über die Be-

nennung der Farben unsicher: im Wesentlichen scheinen mir A u. B die Farben jetzt gegen die erste Stellung getauscht zu haben, so dass die Farben ihre Stelle auf der Retina behalten hätten.

Nebel erlaubt keine Helligkeitsmessung mehr.

Später scheint die Luft wieder ziemlich nebelfrei:

Nr. 728. Attair und Wega.

7 49	49.67	39.95	Licht nicht
	49.4		ganz ruhig.
	49.45	□□	△ von W.
53.0	48.2	39.95	rechts oben im Feld.
7 55.0	78.7	86 0	□
	78.7		
	78.8	§	
59.3	78.2	86.0	

Nr. 729 Attair und Wega.

8^h $0^m.7$	93.9	—
	92.5	
	94.7	□□
5.0	93.6	
6.7	34.6	□□ △ von W.
	35.1	kleiner gemacht als
	35.3	§ das von A.
10.7	35.5	

Luft am Himmel noch immer etwas dunstig. — In N., ziemlich tief, sind jetzt im ☾ Schein selbst dünne Wolkenstreifen zu erkennen. — Beobb. können nicht für ganz zuverlässig gelten.

1860 November 4. C. d. U. + 0^m,6.

Oben scheint der Himmel klar, aber tiefer, namentlich in NO., sind Wolkenspuren. Auch abwärts von Attair, etwa in halber Höhe desselben, ist ein schmaler Streif zu erkennen.

Nr. 730. Attair und Wega.

7 35	54.2	48.0	
	53.2		
	53.7	□□	
38.7	53.6		
41 0	73.2	78.7	□□ Schwie-
	72.0		rig weg. Kleinheit d. △.
	72.4	§	A. rechts ob.
45.1	75.2	78.0	Licht nicht ganz ruhig.

Nr. 731. Attair und Wega.

47.5	91.0	—
	91.7	
	95 2	□□
	94.6	
	92 2	§
53.7	94.7	
55.0	34.95	—
	34.4	
	35.4	□
58.0	34.4	

Nr. 732. Wega und Attair.

8h 3m.5 — 32.4
32.8
□□ 29.8
8.7 31.0

10.8 □□ 94.6 Jetzt W.
94.0 rechts.
§ 91.3
91.2
93 9 § Es zeigt
18.8 □□ 90.4 sich, dass
noch von vorher □ Schuber B. nicht ganz offen war.

Okular muss öfters abgewischt werden.

Nr. 733. Wega und α Andromedae.

24.6 □□ 82.1
82.2
§ 83.4
28.8 82.4

31.0 — 43.6
43.4
□ 42.0
34.6 43.2

Nr. 734. α Pegasi und ε Pegasi.

43.8 36.6 41.2
39.95
40.35 Laterne
49.0 36.6 42.2 unt. stört.

51.7 94.2 86.7
85 6
86.8
57.3 94.2 84.2

Nr. 735. Deneb und α Arietis.

(Der hellere von zwei sich ziemlich nahen ✻✻, die nach einander bei gleicher Stellung des Distanz-Kreises durch's Feld gehen.) [Der schwächere ist ohne Zweifel β Arietis.]

9 4 — 93.2
90.2 Auge etwas
□ 92.9 ermüdet.
8.7 94.15

9h 10m.0 □ 40.5 Jetzt steht
40.0 α Ar. rechts
37.8 im Felde.
15.8 32.0 sic. Diese
Einstellung langsam gemacht nach Zeitverlust durch Unsicherheit des Auges. Die folgende rasch. [Die erstere hat Gewicht 1/2 erhalten.]
38.0
18.0 38.0

Messung vielleicht beeinträchtigt durch Ermüdung des Auges. — Okular hat fortwährend häufiges Abwischen erfordert.

In NO. zeigt sich jetzt nach ☾ Aufgang dunstige Trübung ziemlich weit herauf. Bald darnach consolidiren sich die Dünste, und erzeugen weit von S. her gegen O. aufwärts laufende Streifen (Einer bis über die Plejaden). Die heutigen Beobb. sind hienach ziemlich verdächtig.

1860 November 5. C. d. U. + 0m,7.

Nr. 736. α Ophiuchi und Capella.

7 —0.7 44.25 — Beide un-
46.0 ruhig, besond C. stark.
43.8 □□ Okular be-
+4.2 43.4 schlägt.

6.0 82.2 □□
83.1
82.6 > §
10.0 81.2

Sollte die Gegend eines der ✻✻ nicht ganz rein sein, (was aber nicht erkannt wurde) so möchte am ersten die von α Oph. verdächtig sein.

Nr. 737. Deneb und Wega.

7 15.2 89.2 — Stellung etw.
88.75 unbequem,
90.8 □□ auch stört
22.8 90.8 ein Farbunterschied.

24.8 38.1 □□
38.6 Milchstrasse
35.15 § im Schwan,
29.8 39.7 zwischen α u.
β, kommt mir heute ungewöhnlich hell vor.

Nr. 738. Attair und Deneb.

7h 34m.8	—	24 0 Att. am Himmel ziemlich unruhig; im Photometer nicht viel davon zu merk.
		23.95
	□□	22.0
40.8		18.4
	§ □	20.4
43.7		24.2
46.0	—	102.0
		102.8
	□□	105.0
		105.9
	§	102.9
52.0		102.2

Wega mit sich.

98.5	98.8 A rechts ob.
98.0	
97.25	
98.0	
97.4	98.8
25.35	24 6
27.4	
26.6	
27.2	
27.6	
26 1 gut.	24.6

Nr. 739. α Arietis und α Pegasi.

8 16.8	31.6	32.2 Zwischen seiner 1. u. 2. Ables hat sich Schlitten A, der nichtganz fest geklemmt war, etwas verschoben.
		30.9
		32.9
22.6	33 2	33.8
26.7	33.2	33.8
29.3	95.6	93.4
		95.0
		94 7
34.1	95.6	93.3

Nr. 740. Wega und Capella.

40.6	103.35	101.0 Beide unruhig, besonders C.
		100.8
		102.4 W. im Felde rechts ob.
45.0		100 67
46.6	21.6	24.8
		25.0
		24.2 >
52.0	21.5	23.4

Umstände waren heute viel besser als gestern. Himmel sehr schön klar: nichts Verdächtiges bemerkt; nur ✻✻ etwas unruhig. — (Folgenden Tag nebelig bezogen.)

1860 November 10. C. d. U. + 0m8.

Nachmittag ziemlich wolkig. Um 6½ Uhr unerwarteter Weise anscheinend rein. — Okular muss heute oft abgewischt werden wegen Beschlagens.

Nr. 741. α Persei und Algol.

Vergleichung gemacht, weil schon für das blosse Auge die Lichtschwäche von Algol aufgefallen war.

7h 21m.3	—	36.25
		37.8
	□□	34.0
26.1		33.95
28.4	□□	91.5
		91.8 >
	§	90.2
33.2		91.6

Nr. 741a. Wega und Attair.

A. sehr unruhig: auch W. nicht ruhig.

42.6	—	94.9
		96.0
	□	94.7
48.6		90.0
50 8		92.0

Spuren fortschreitender Trübung um die beobb. ✻✻ her. Unter dem Einflusse derselben jetzt Att. ziemlich ruhig.

54	□	35.7
		34.6

Trübung jetzt auffallend am ganzen W. Himmel bis Deneb herauf: ✻✻ waren schon vorher glanzlos geworden. Die Beobachtung hat sehr wenig Werth: vielleicht ist sie ganz zu cassiren. — [Bei der Reduction nur die zwei Einstellungen über dem Bild verworfen.]

Capella mit sich.

26.2	23.2	B rechts unt.
25.9		
27.9		
29.0		
27.0		
24.6 >	23.3	
101.1	98.6	
100.25		
101.0		
100.6		
99.65 :	98.55	

Letzte Einstellung unsicher, weil gleich darauf Capella fast bis zum Verlöschen geschwächt ist.

Gleich darnach der ganze Himmel eingesponnen.

Ich hoffe trotz der nachher eingetretenen verdächtigen Umstände, dass die Beob Nr. 741 von Algol gut sein wird. Auch hat sich die Gegend von Perseus und Fuhrmann später als die von Adler und Leier überzogen, so dass ich noch am Beginn der Vergleichung von Capella mit sich selbst die Hoffnung hatte, nach derselben die Beobachtung von Algol zu wiederholen.

1860 November 15. C. d. U. + 0m,8.

Luft parterre etwas nebelig, scheint jedoch reiner zu werden. Auf dem Thurm glaube ich oberhalb des Nebels zu sein, doch sind die tiefen Gegenden des Himmels etwas dunstig. Die höheren sehr schön klar. Wetter nass und ziemlich warm.

Nr. 742. α Persei und η Persei.

7h 9m.5	—	48.3	η der einzige
		49.0	messbare ✻
14.2	□	49.2	unter mehreren, die durch's Feld geführt werden können. Schwierig wegen schwachen Lichtes.
15	□	77.1	
		76.9	
22.1	§	78.4	A steht jetzt rechts unten.

Nr. 743. α Persei und v Persei.

7h 31m.2	—	79.4	
		80.6	
37.6	□	80.2	
39.7	□	46.7	Jetzt v rechts
		47.0	unten.
44 0		45.85	

v hat ziemlich nahe einen sehr schwachen Nachbar ✻.

Nr. 744. α Persei und Algol.

49.6	23.95	24 0	Algol rechts.
		29.8	
		26.0	
54.9	23.9	23.85	
57.2	97.15	95.9	
		93 2	
		95.2	
61.3	97.2	95 1	

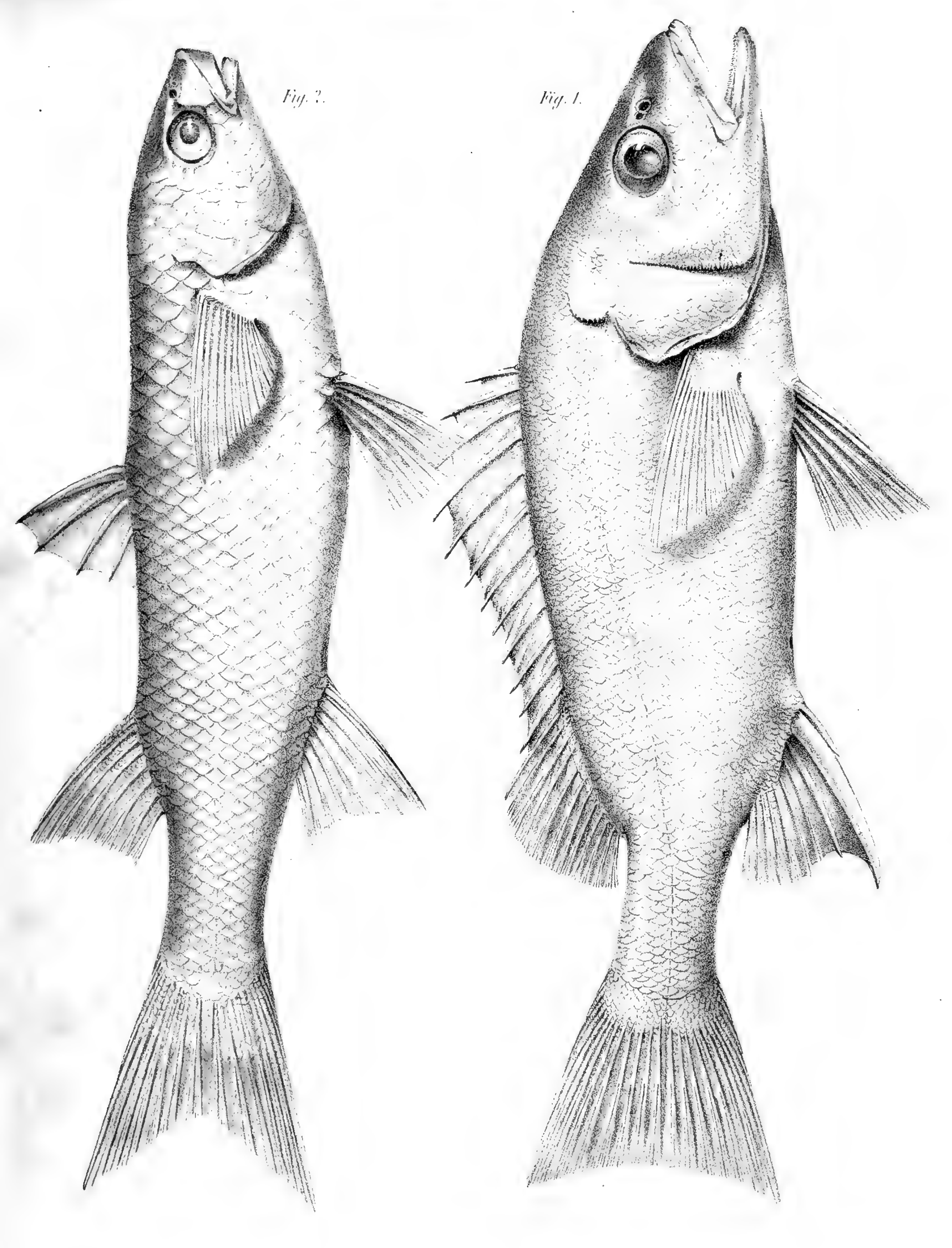
Lange nebelige Wolkenbank hat sich in W. gelagert: reicht bis ziemlich nahe an den Adler. Perseus und Umgebung scheint noch ganz frei.

Deneb mit sich.

103.85	101.9	A rechts.
101.1		
101.4		
100.4		
101.0	101.9	
26.1	25.45	
26.2		
26.8		
26.05		
28.55	25.4	

Um sich greifende Wolkenbildung erlaubt keine weitere Messung.

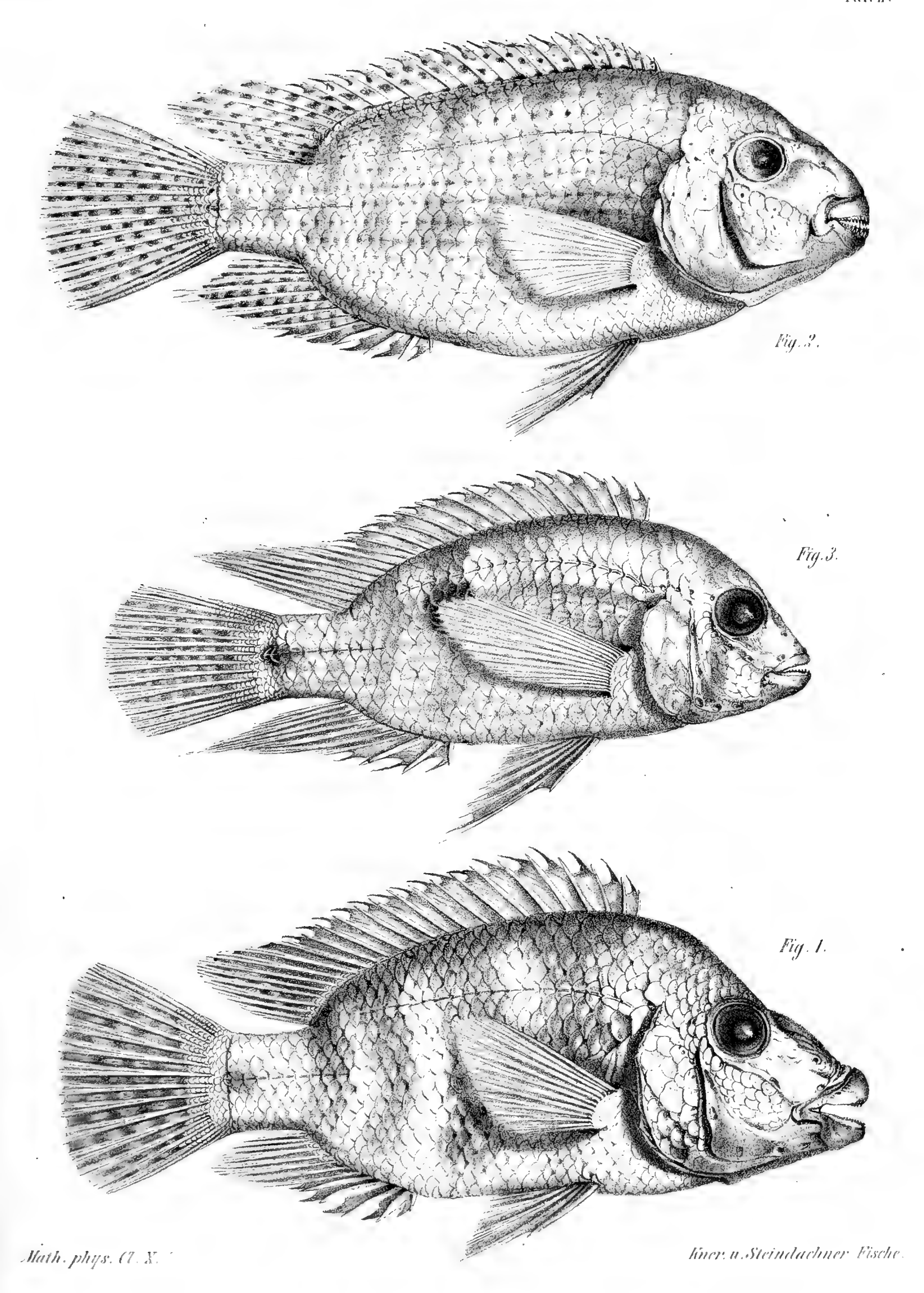




Kner u. Steindachner: Fische.

1. Pristipoma humile, n. 2. Dajaus elongatus, n.

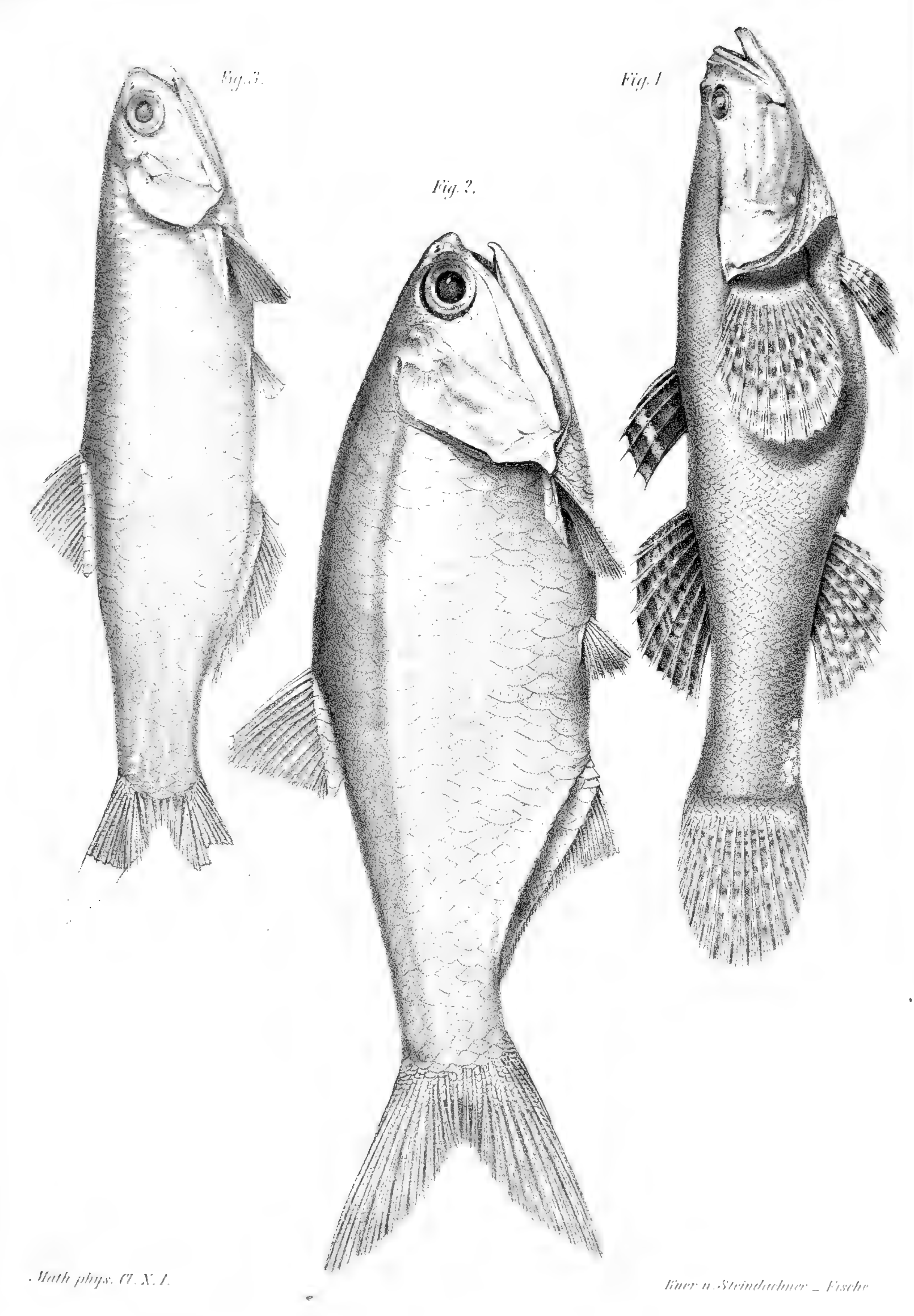




Kner. u. Steindachner Fische.

1. Heros altifrons, n. 2. Her. Sieboldii, n. 3. Acara coeruleopunctata, n.



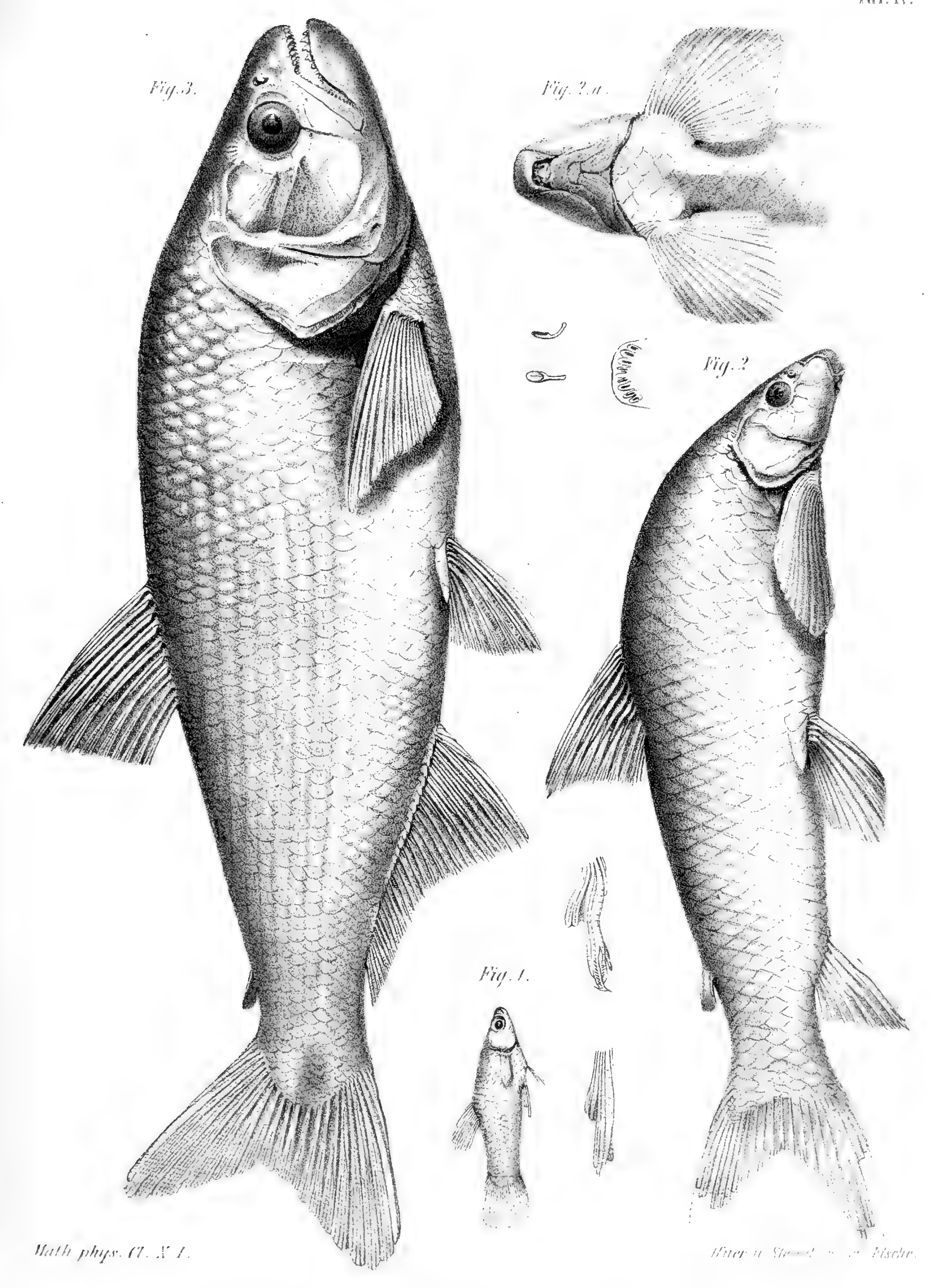


Math. phys. Cl. X. 1.

Kner u. Steindachner _ Fische

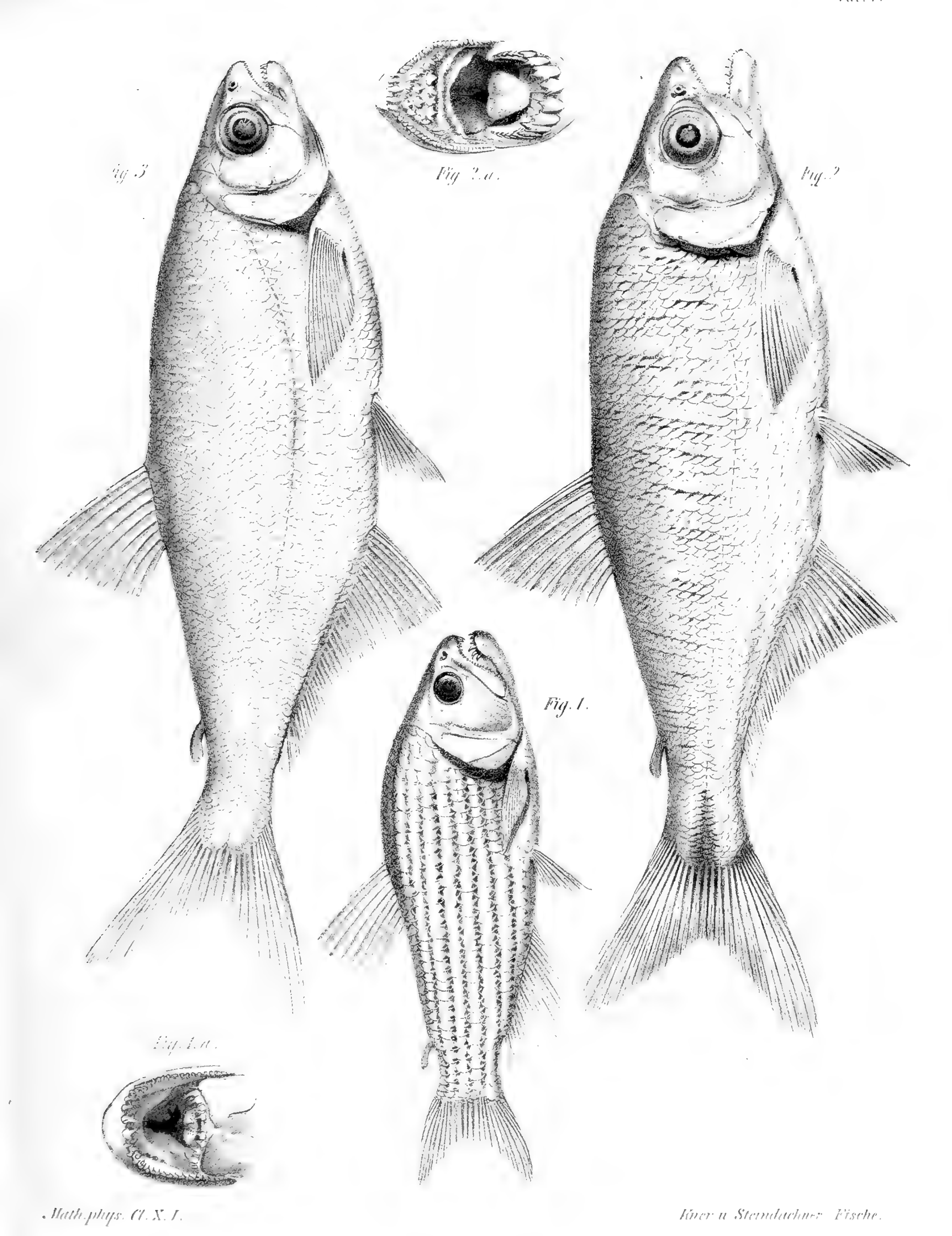
1. Eleotris picta, n. 2. Engraulis macrolepidota, n. 3. Engr. Poeyi, n.



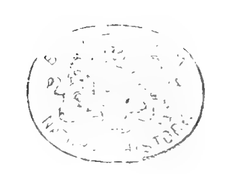


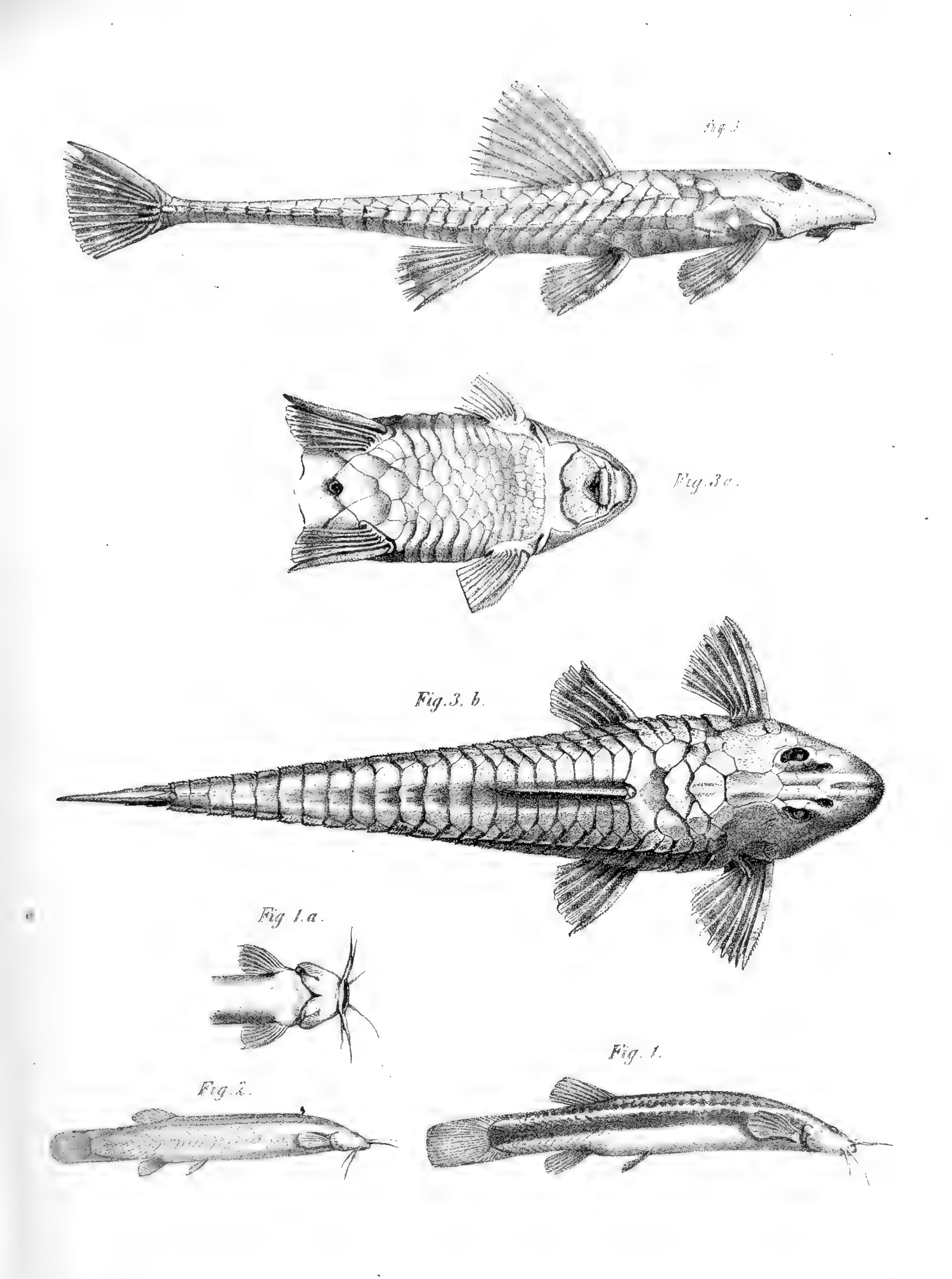
1. Xiphophorus Gilli, n. 2. Saccodon Wagneri, n. 3. Chalceus [illegible] n.





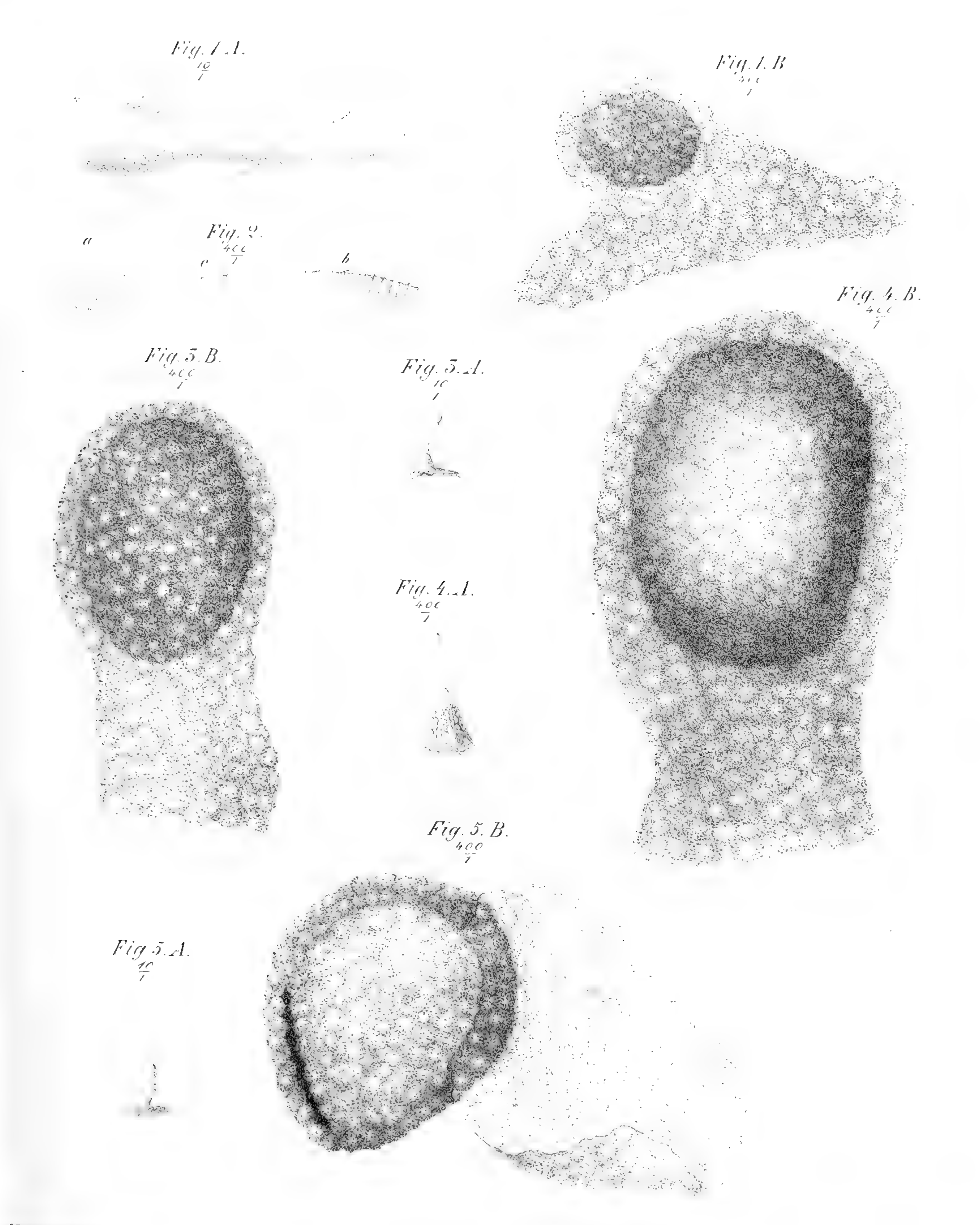
1. Pseudochalceus lineatus, n. 2. Chalcinopsis striatulus, n. 3. Ch. chagrensis, n.





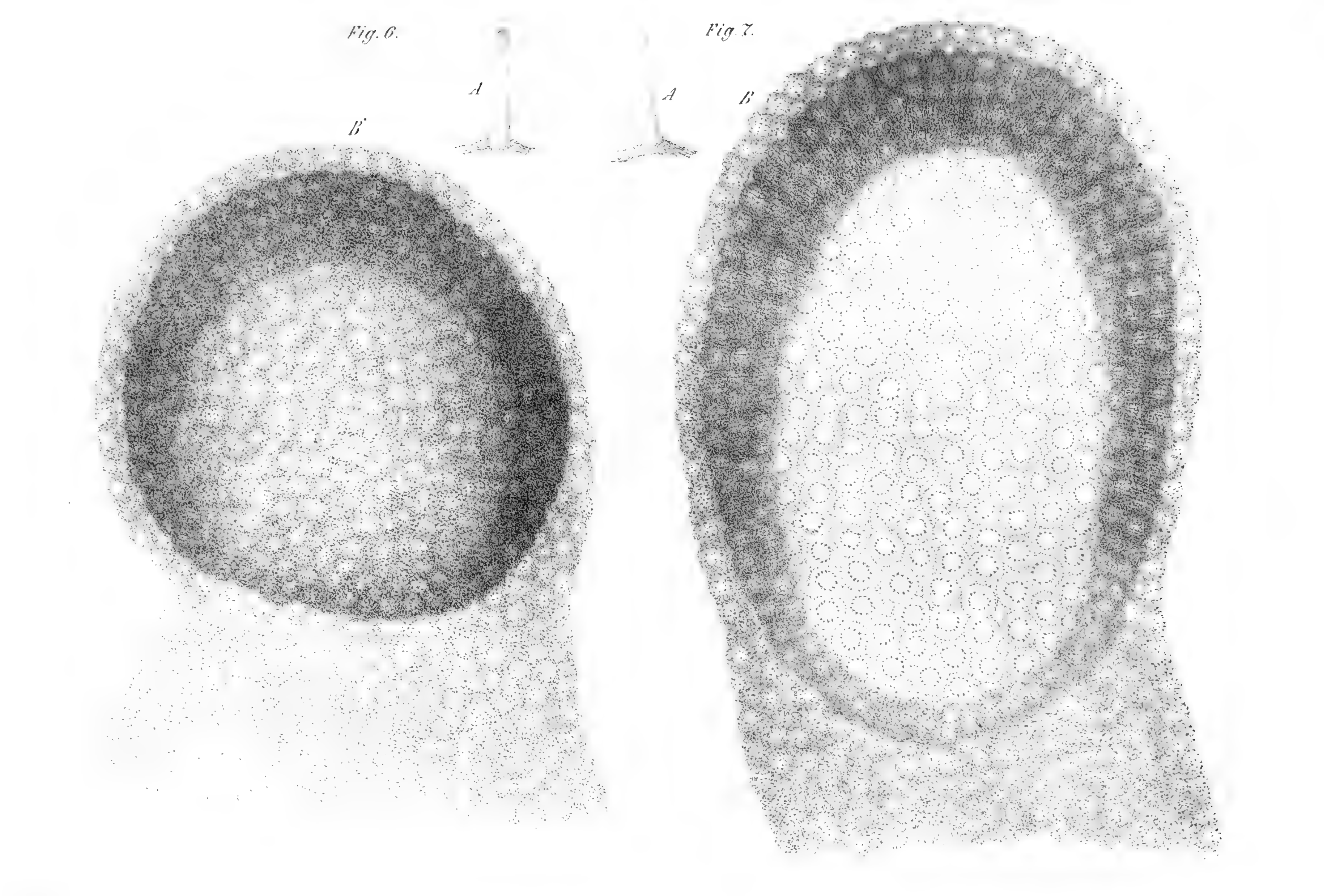
1. Trichomycterus taenia, n. 2. Trich. laticeps, n. 3. Loricaria uracantha, n.



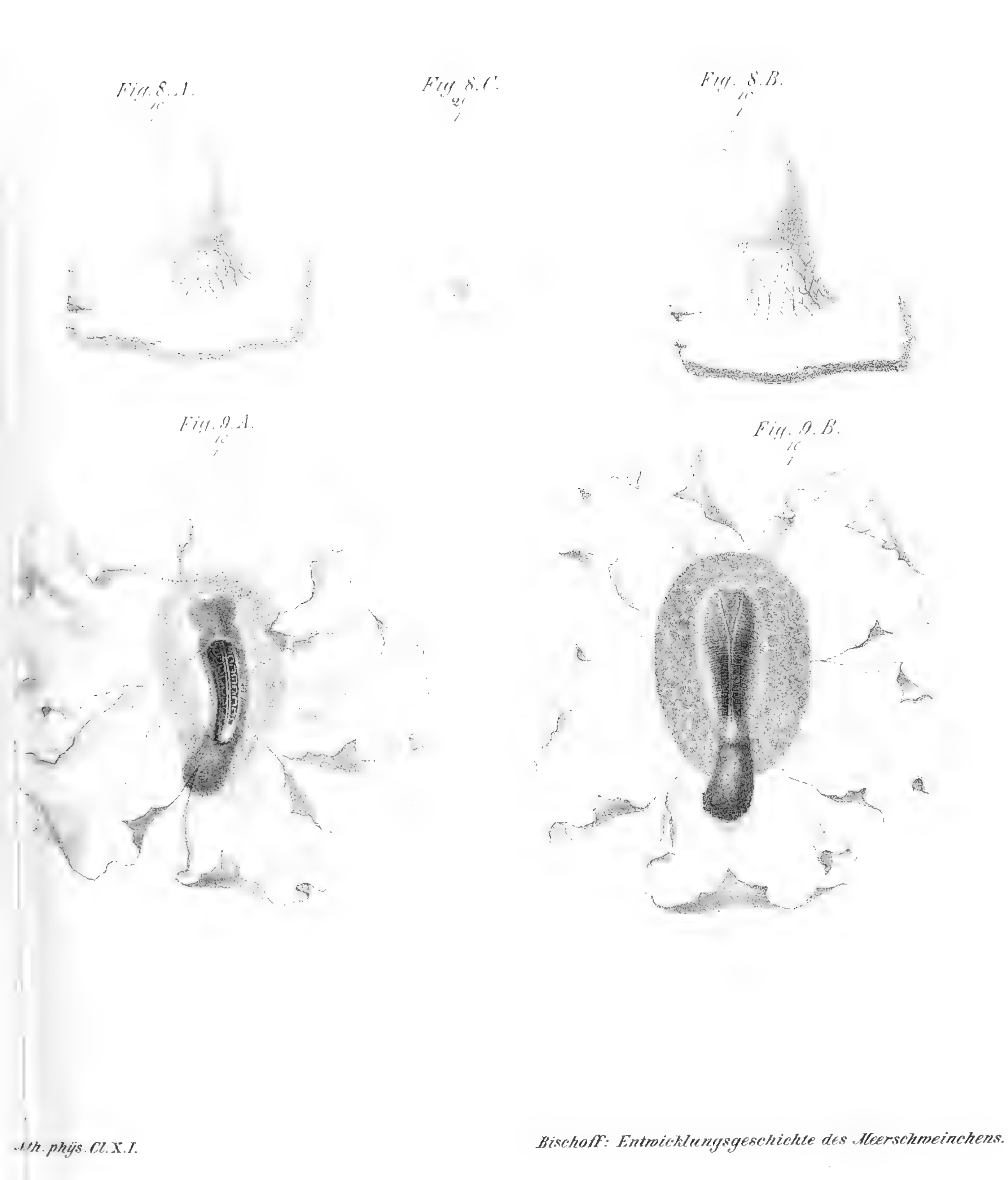


 Bischoff: Entwicklungsgeschichte des Meerschweinchens.

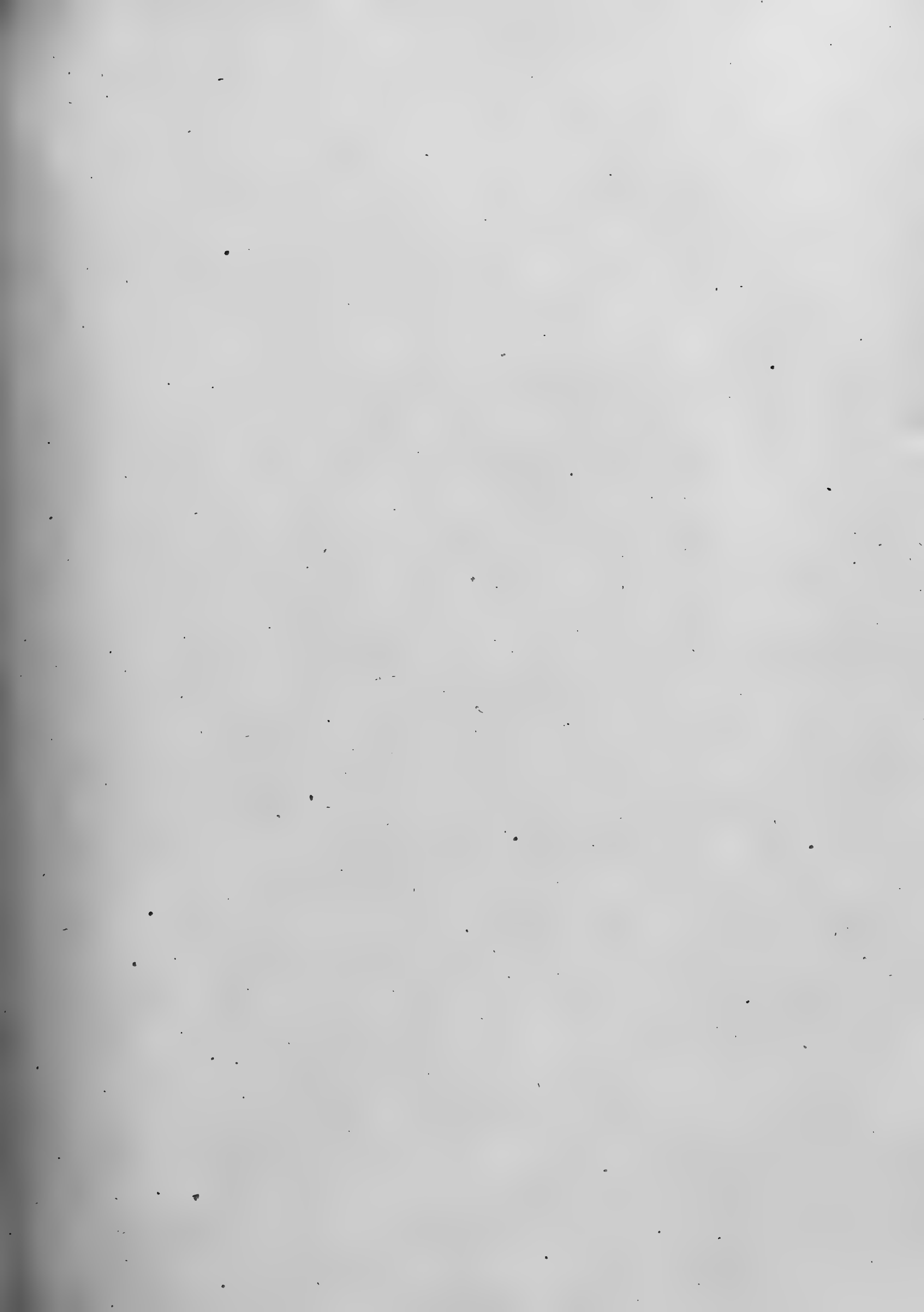



Fig. 6.
A
B
Fig. 7.
A
B




Fig. 8. A.
Fig. 8. C.
Fig. 8. B.
Fig. 9. A.
Fig. 9. B.





Inhalt.

Akademische Buchdruckerei von F. Straub.

ABHANDLUNGEN

DER

MATHEMATISCH-PHYSIKALISCHEN CLASSE

DER KÖNIGLICH BAYERISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

ZEHNTEN BANDES

ZWEITE ABTHEILUNG.

IN DER REIHE DER DENKSCHRIFTEN DER XXXVII. BAND.



MÜNCHEN,
1868.
VERLAG DER K. AKADEMIE,
IN COMMISSION BEI G. FRANZ.





ABHANDLUNGEN

DER

MATHEMATISCH-PHYSIKALISCHEN CLASSE

DER KÖNIGLICH BAYERISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

ZEHNTEN BANDES

ZWEITE ABTHEILUNG.



ABHANDLUNGEN

DER

MATHEMATISCH-PHYSIKALISCHEN CLASSE

DER KÖNIGLICH BAYERISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

ZEHNTEN BANDES

ZWEITE ABTHEILUNG.

IN DER REIHE DER DENKSCHRIFTEN DER XXXVII. BAND.

MÜNCHEN,

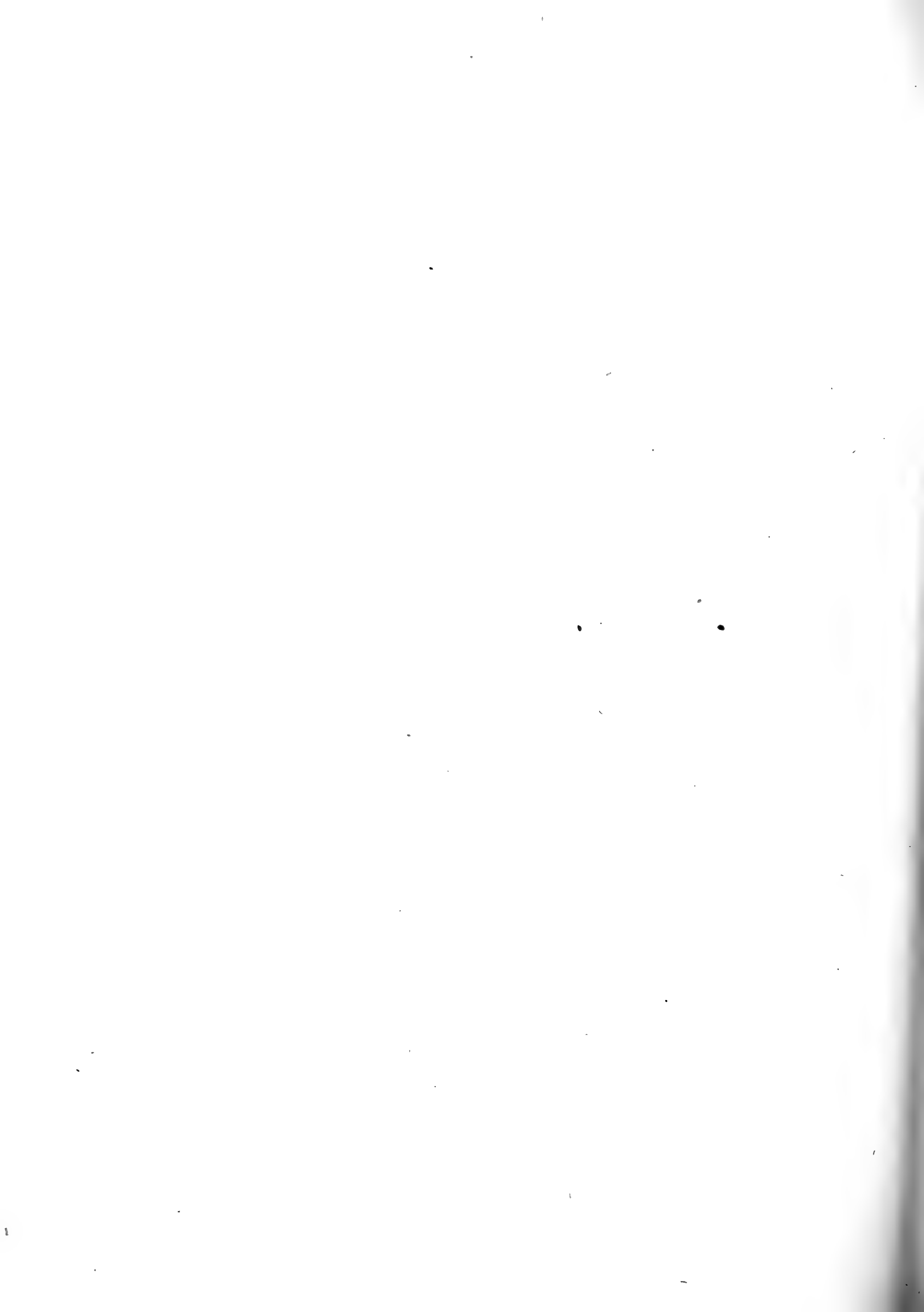
1868.

VERLAG DER K. AKADEMIE,

IN COMMISSION BEI G. FRANZ.



Inhalt.



Versuche

über die

Wasserverdunstung

auf besätem und unbesätem Boden.

Von

August Vogel.



Versuche über die Wasserverdunstung
auf
besätem und unbesätem Boden.

Von

August Vogel.

Die Wasserverdunstung durch die Vegetation, d. h. die Quantität der Verdunstung durch verschiedene Pflanzengattungen auf verschiedenen Bodenarten, ist für die Beurtheilung des vegetabilen Lebens von grosser Bedeutung. Wenn dessenungeachtet über diesen Gegenstand noch keine zahlreichen und erschöpfenden Versuche angestellt worden sind, so liegt die Erklärung darin, dass derartige Versuche gewissermassen doch immer nur allgemeine Anhaltspunkte und im Vergleiche richtige Resultate ergeben können, indem gerade hier mehr, als sonst irgendwo, es unvermeidlich ist, von den exakten im kleineren Maasstabe ausgeführten Versuchen auf die Verhältnisse im Grossen und Ganzen Schlüsse zu ziehen.

Zum Verständniss meiner über diesen Gegenstand ausgeführten Versuche erscheint es nothwendig, einiger einleitender Beobachtungen Erwähnung zu thun, welche zum Zwecke haben, den Unterschied der Wasserverdunstung verschiedener Bodenarten im Vergleiche zur Wasserverdunstung einer Wasseroberfläche festzustellen.

I.

Von einem bei 100^0 C. getrocknetem lockeren Torfpulver wurden 20 Grmm. in einem Becherglase mit 50 CC. Wasser benetzt, so dass

die Oberfläche des benetzten Torfes nur wenige Linien unter dem Rande des Becherglases stand. In einem zweiten Becherglase befanden sich 50 CC. Wasser, dessen Oberfläche ebenfalls nahezu den Rand des Glases berührte. Beide Gläser standen nebeneinander in einem Lokale von 15° bis 20° C. durchschnittlich. Der Versuch begann am 28. Februar und schloss am 10. März. Die Oberfläche beider Gläser war genau gleichgross und betrug 3,1□''.

In den 11 Versuchstagen waren von den 50 CC. Wasser durch den Torf 35,8 CC., von der Oberfläche des offenen Gefässes 17,3 CC. verdampft worden. Die Wasserverdampfung der Wasseroberfläche zur Wasserverdampfung des benetzten Torfes steht somit in dem Verhältniss von 100 : 206, — oder letztere beträgt etwas mehr, als das Doppelte der ersteren.

Selbstverständlich war in der zweiten Hälfte des Versuches der Abstand der Wasseroberfläche von dem Rande des offenen Gefässes wesentlich vermehrt worden, so dass also der Einfluss der Ventilation in diesem Falle bedeutend verringert sein musste und schon aus diesem Grunde sich eine geringere Verdunstung der Wasseroberfläche im Vergleiche zum benetzten Torfe, bei welchem dieses Verhältniss wenigstens nicht in dem Maasse eintreten konnte, voraussetzen liess. Hierin liegt überhaupt eine grosse Schwierigkeit der Beurtheilung der Wasserverdampfung bei derartigen Versuchen und der Umstand, dass dieser Faktor nicht immer die gehörige Berücksichtigung fand, dürfte wohl bisweilen die noch weit grösseren Differenzen, welche sich bei früheren Versuchen in dieser Richtung ergaben, zu erklären im Stande sein.

Von welchem Einflusse die Ventilation auf die Verdunstung ist, diess zeigt folgender Versuch, in welchem diese Bedingung bei verschiedenen Verdampfungsoberflächen möglichst gleichgestellt war. Hiezu dienten 3 ganz flache Porzellanschalen, in deren eine 25 CC. Wasser, in die 2. bei 100° C. getrockneter Thonboden, in die 3. bei 100° C. getrocknete schwarze Gartenerde gebracht worden war. Von den beiden Erden befanden sich in den 2 Porzellanschalen gleiche abgewogene Mengen, welche je mit 25 CC. Wasser benetzt wurden. Das Wasser war gänzlich in die Erde eingedrungen, so dass kein Wasser über den Erden stand. Die Oberflächen der 3 Schalen waren genau gleich gross. Die

Schalen standen unmittelbar neben einander in einem Raume von 16° bis 22° C. Der Versuch umfasste 7 Tage. Als Resultat der einzelnen Wägungen ergibt sich die Verdampfung von der Wasseroberfläche zur Verdampfung von den beiden benetzten Erdoberflächen im Verhältnisse von 100 : 136. Die Unterschiede der Verdampfung sind somit bedeutend geringer in diesem Versuche, wobei eine grössere Uebereinstimmung der Ventilationseinwirkung hergestellt war, als in dem vorigen.

Um endlich die Bedingungen der Verdunstung einer Wasseroberfläche mit verschiedenen Erdoberflächen absolut gleich herzustellen, wurde noch folgender Versuch ausgeführt. Hiezu dienten 3 Glasflaschen von ganz gleichem Inhalte und gleich grossen Oeffnungen. Letztere betrug bei allen 15 Millimeter. In die eine der Flaschen Nr. I wurden 35 CC. Wasser eingemessen, in zwei anderen gleiche abgewogene Mengen Erde mit 35 CC. Wasser benetzt gebracht und zwar in Nr. II Thonboden, in Nr. III Gartenerde. Nach einem Vorversuche waren die Mengen der Erden gerade hinreichend, um die zugesetzte Wassermenge zu absorbiren, so dass also keine Wasseroberfläche über den Erden stand. Diese 3 Flaschen befanden sich in einem Lokale von 10° bis 12° C. offen nebeneinander stehend. Der Versuch umfasst 45 Tage. Die Verdampfung betrug bei:

Nr. I	(Wasser)	2,1	Grmm.
Nr. II	(benetzter Thonboden)	3,5	„
Nr. III	(benetzte Gartenerde)	2,8	„

Es ergibt sich hieraus, dass die Wasserverdampfung bei einer beschränkten Oberfläche überhaupt nur eine sehr geringe ist, dass indess doch ein Unterschied zwischen der Wasseroberfläche und den benetzten Erden bemerkbar wird. Die etwas vorwaltende Wasserverdampfung von Nr. II findet ihren Grund in dem Umstande, dass aus den im Thonboden ruhenden Keimen sich einige Pflanzen während dieser Zeit entwickelt hatten.

II.

Die im Folgenden zu beschreibenden Versuche beziehen sich auf zwei ganz verschiedene Erdarten, nämlich: 1. auf einen fetten Thonboden von gelblicher Farbe (Gegend von Straubing) 2. auf einen Kalk-

und humusreichen Boden von schwarzer Farbe (Gegend zwischen Dachau und Schleisheim).

Die chemische Analyse, welche indess in ihren Specialitäten für die Frage der Wasserverdunstung nur von sekundärer Bedeutung sein kann, charakterisirte die erstere Erdart als ein Thonsilikat mit einem Gehalte von 70 proc. Kieselerde, Spuren von Kalk und Eisen, nebst einigen Procenten Phosphorsäure und Alkalien, die zweite Erdart als einen humusreichen Kalkboden. Die Erfahrung hat ersteren Boden als einen sehr fruchtbaren, den anderen als einen überaus unfruchtbaren, — nur für eine Hafferernte geeigneten dargethan.

Es musste zunächst Aufgabe sein, die Unterschiede der Wasserverdunstung durch die Oberfläche dieser beiden Bodenarten auf das Genaueste kennen zu lernen. Zu dem Ende wurden 2 Blechkästen von gleichgrosser Oberfläche und Tiefe mit diesen Erden gefüllt und eine jede mit der für eine Vegetation geeigneten Wassermenge behandelt. Der Versuch umfasste 8 Tage ohne Begiessen, wobei beide Kästen in einem Lokale von 18^0 bis 22^0 C. nebeneinanderstanden. Als Resultat der einzelnen Wägungen, deren specielle Aufzählung ich hier übergehe, ergab sich, dass 1□′ Thonboden in diesem Zeitraume 591 Grmm., d. i. 74 Grmm. per Tag, 1□′ Kalkboden 680 Grmm. Wasser, d. i. 85 Grmm. per Tag verdunstete. Der Thonboden verdunstet somit in einer bestimmten Zeit ohne Zufuhr von Aussen weniger Wasser, als der Kalkboden und zwar in dem Verhältniss von 100 : 115. Bei der Annahme eines ursprünglich gleichgrossen Wassergehaltes beider Bodenarten ist daher der Thonboden nach 8 Tagen ohne Regen um ein Beträchtliches reicher an Wasser, als der Kalkboden, — ein Umstand, der für die Erklärung der grossen Differenzen in der Fruchtbarkeit beider Bodenarten als ein sehr wesentlicher Faktor zu betrachten sein dürfte.

Berechnet man die hier erhaltenen Resultate auf 1 Morgen Landes (40,000 □′), so würde ein Morgen Thonboden während 8 Tagen ohne Regen 23,640 Kilogrmm., ein Morgen Kalkboden 27,000 Kilogrmm. Wasser abgeben, natürlich unter Voraussetzung der beobachteten Temperatur.

Nachdem in dieser Art der Unterschied beider Erdarten in der Wasserverdunstung festgestellt war, erübrigte es noch, die Verschiedenheit

in der Wasserabsorption aus feuchter Luft durch die beiden Bodenarten kennen zu lernen. Zu dem Ende wurden 10 Grmm. von jeder der beiden Erden, nachdem sie durch künstliches Trocknen auf den gleichen Trockenheitsgrad gebracht worden waren, über eine Fläche von 25☐ Centimeter auf Glasplatten gleichmässig ausgebreitet und sodann 3 Tage lang auf Glasdreifüssen unmittelbar über die Wasseroberfläche einer mit Wasser gesperrten Glasglocke gestellt. Die durch mehrmaliges Wägen der Erden gefundene Gewichtszunahme ergab die Mengen des absorbirten Wassers bei der im Raume herrschenden Temperatur.

I. Versuch, 3 Tage (17. bis 20. Dezember)
Mittlere Temperatur 18° C.

a) Thonboden, Wasseraufnahme 0,3 Grmm.
b) Kalkboden, „ 0,64 „

II. Versuch, 3 Tage (21. bis 24. Dezember)
Mittlere Temperatur 22° C.

a) Thonboden, Wasseraufnahme 0,52 Grmm.
b) Kalkboden, „ 0,93 „

III. Versuch, 3 Tage (7. bis 10. Januar)
Mittlere Temperatur 11° C.

a) Thonboden, Wasseraufnahme 0,19 Grmm.
b) Kalkboden, „ 0,37 „

Von welchem Einflusse die Flächenausbreitung auf die Wasseraufnahme ist, zeigt ein weiterer Versuch, wobei die gleiche Menge der Erden nicht in dünnen Schichten, sondern auf Uhrgläsern von 40 Millimeter Durchmesser sich unter denselben Verhältnissen wie in den oben beschriebenen Versuchen 4 Wochen bei der Durchschnittstemperatur von 16° C befanden. Die Wasserabsorption betrug in diesem Falle:

a) Thonboden 4,4 proc.
b) Kalkboden 8,1 „

Es war somit bei beschränkter Oberfläche in 4 Wochen durchaus keine verhältnissmässig grössere Menge Wassers absorbirt worden.

Man ersieht aus den mitgetheilten Beobachtungen, dass das Absorptionsvermögen des Kalkbodens das des Thonbodens durchschnittlich um etwas mehr als das Doppelte übersteigt, — allerdings nur eine

geringe Compensation für den Nachtheil, welcher dem Kalkboden aus der schnelleren Verdunstung des Wassers im Verhältniss zum Thonboden erwächst. Die grosse Uebereinstimmung, wie sie sich aus den augeführten Versuchszahlen ergibt, lässt immerhin eine bestimmte Gesetzmässigkeit der beiden Bodenarten in dieser Beziehung erkennen, so wie auch ein gewisser Zusammenhang der Wasseraufnahme mit der Temperatur bemerkbar ist, obschon der Einfluss letzterer auf die Wasserverdampfung weit geringer erscheint, als man erwarten sollte.

Endlich will ich noch einige Versuche erwähnen, welche über das Wasseraufsaugungsvermögen (Capillaranziehung) dieser Bodenarten angestellt worden sind.

Glasröhren von 100 Centimeter Länge, 2 Centimeter Höhe und 2 Centimeter Durchmesser, in ihrer ganzen Länge in Zehntel-Centimeter eingetheilt, wurden am unteren Ende mit feiner Leinwand verschlossen durch Darüberschieben eines genau passenden Messingringes, und unter gelindem Aufklopfen nach und nach mit den durch das gleiche Sieb geschlagenen trockenen Erden gefüllt. Die so vorgerichteten Glasrohre standen nun senkrecht vermittelst eines Halters befestigt mit ihrem unteren durch Leinwand verschlossenen Ende genau 15 Minuten in einem Gefässe mit Wasser. Nach dieser Zeit wurde die Höhe der aufgestiegenen Flüssigkeit abgelesen wie folgt:

a) Thonboden 15.
b) Kalkboden 19.

Zu einem Versuche in umgekehrter Weise, um das Eindringen der Feuchtigkeit von oben nach unten zu bestimmen, dienten unten geschlossene graduirte Glasrohre, auf gleiche Höhe mit den beiden Bodenarten gefüllt. Das Aufgiessen von 10 CC. Wasser geschah mittelst einer Pipette. Nachdem beide Rohre gleich lange Zeit in senkrechter Stellung gestanden hatten, wurde der Punkt, bis auf welchen das Wasser eingedrungen, abgelesen. Als Resultat wiederholter Versuche ergab sich, dass das Eindringen des Wassers in den Thonboden und in den Kalkboden im Verhältniss von 4,4 : 8,1 steht.

Auch in diesen Verhältnissen ist ein wesentlicher Unterschied zwischen beiden Bodenarten nicht zu verkennen.

Zur Bestimmung der Wasserabsorptionskraft beider Erden durch

Benetzen bediente ich mich viereckiger Zinkkästen, 17 Centimeter hoch und im quadratförmigen Durchmesser 2,5 Centimeter weit, deren siebförmiger Boden abgenommen werden kann, um ihn mit einem feinen befeuchteten Leinwandstück zu bedecken. Nachdem der Apparat gewogen, wurden die getrockneten und gesiebten Bodenarten partieenweise in die Zinkkästchen gebracht und jedesmal durch gelindes Aufklopfen ein dichtes und gleichförmiges Zusammensitzen der Bodentheilchen bewirkt, bis zuletzt das ganze Kästchen mit Erde angefüllt war. Man stellte nun die Apparate mit dem siebförmigen Boden in Wasser und liess die Erden von unten auf sich vollsaugen, bis nach mehrmaligen Wägen nur höchst unbedeutende Gewichtsdifferenzen zu bemerken waren. Als Resultat zahlreicher sehr nahe übereinstimmender Versuche ergab sich, dass der Thonboden 64,2 proc., der Kalkboden 32,4 proc. Wasser absorbirt.

III.

Nach dieser allgemeinen Charakteristik des Thon- und Kalkbodens gehe ich auf die Versuche über, welche den Vergleich der Wasserverdunstung auf besätem und unbesätem Boden zum Gegenstande haben.

Vier Blechkästen von gleichgrosser Oberfläche und Tiefe waren, — 2 mit Thonboden, 2 andere mit Kalkboden gefüllt worden; durch ein länger fortgesetztes Trocknen bei 100^0 C. befanden sich beide Erden genau im gleichen Trockenheitsgrade. Das Benetzen der Erden in jedem der Kästen geschah durch Zusatz von 80 CC. Wasser, wodurch der normale Zustand für die Vegetation der Kresse, welche zunächst als Versuchsmaterial verwendet wurde, hergestellt war. Am 20. Februar wurde der eine mit Thonboden und der eine mit Kalkboden gefüllte Kasten mit gleichen Mengen abgewogener Kressensamen gleichmässig besät und alle 4 Kästen gewogen. Die 4 Kästen standen während der Versuchsperiode, welche 28 Tage umfasste, nebeneinander in einem Lokale von durchschnittlich 16^0 bis 23^0 C. Temperatur. Am 24. Februar war der Keimprozess vollendet, am 20. März hatten die Pflanzen durchschnittlich 4'' bis 5'' Höhe erreicht. Jeder Kasten hatte vom 20. Februar bis 20. März in

einzelnen gleichmässigen Gaben 400 CC. Wasser erhalten, d. i. per Tag 14,3 Grmm.

Als Resultat der am 20. März vorgenommenen Wägung ergibt sich, dass in den 28 Versuchstagen nicht nur die 400 CC. zugesetzten Wassers gänzlich verdampft worden, sondern auch theilweise die ursprünglich zur Befeuchtung verwendeten 80 CC. Wasser. Die Verdampfung des mit Vegetation bedeckten Bodens ist in beiden Fällen grösser, als die des unbesäten Bodens und zwar beim Kalkboden (die Verdampfungsmenge des unbesäten Bodens = 100 gesetzt) im Verhältniss von 100 : 116, beim Thonboden (die Verdampfungsmenge des unbesäten Bodens = 100 gesetzt) im Verhältniss von 100 : 111.

Vergleicht man die Wasserverdampfungsmenge per 24 Stunden mit der während 24 Stunden erhaltenen Wassermenge, so ergibt sich, dass in allen 4 Versuchen die Menge des verdampften Wassers grösser war, als die des erhaltenen und zwar beim besäten Kalkboden um 2,4, beim unbesäten Kalkboden um 2,0, beim besäten Thonboden um 2,0, beim unbesäten Thonboden um 1,8, und dass daher die Verdampfung des besäten Bodens die des vegetationslosen in dem angegebenen Verhältnisse übersteigt.

Nachdem durch die bisherigen Mittheilungen der Unterschied der Wasserverdampfung zwischen verschiedenen Bodenarten, sowie zwischen besätem und vegetationslosem Boden dargethan worden, versuchte ich es, noch den Unterschied in dieser Beziehung zwischen verschiedenen Pflanzengattungen zu zeigen. Hiezu wurden 5 Topfgewächse gewählt: I. Pelagonium zonale, II. Pelagonium odoratissimum, III. Reseda odorata, IV. Sedum Syboldi, V. Aloë arborea. Diese 5 Pflanzen befanden sich in hölzerne mit dünnem Zinkblech überzogene Kästen mit gewöhnlicher Gartenerde gefüllt eingesetzt, in einem 6. Kasten befand sich zur vergleichenden Beobachtung dieselbe Erde ohne Pflanze. Die Erde hatte in allen 6 Versuchen ursprünglich denselben Feuchtigkeitsgrad. Der Versuch umfasste 30 Tage, während welcher Zeit die 6 Kästen sich unter ganz gleichen Verhältnissen in einem Lokale von 16° bis 23° C. aufgestellt befanden. Die Kästen waren sämmtlich von gleichem Umfange und zwar jeder von 1358□''' Oberfläche und 1' Tiefe. Die Vegetations-

oberfläche ergab sich nach vorgenommener Messung in den 5 Versuchen durchschnittlich von gleicher Grösse, so viel diess ihrer Natur nach bei so verschiedenen Pflanzenspecien überhaupt möglich erscheint. Jedenfalls war mit Ausnahme von Nr. V, Aloë arborea, die gesammte Oberfläche mit einer Vegetationsschichte bedeckt.

Während der 30 Versuchstage hatte jeder Kasten in verschiedenen gleichmässigen Gaben 1700 CC., d. i. 56 CC. Wasser per Tag erhalten. Die Gewichtsdifferenz zwischen der Wägung sämmtlicher Kästen vom 29. Januar und 28. Februar ergab, dass nicht nur die 5 Pflanzen, sondern auch die Erdoberfläche ohne Pflanze mehr Wasser verdampft haben, als während dieser 30 Tage zugesetzt worden ist, so dass also der Boden ungeachtet des Wasserzusatzes von 1700 CC. trockner geworden sein muss, als er ursprünglich beim Beginne des Versuches gewesen, wenn man nicht annehmen will, dass sowohl Pflanze als Boden aus der Atmosphäre Wasser aufgenommen habe. Ferner ergibt sich, dass die Wasserverdampfungsmengen in allen Fällen durch die Vegetation, im Vergleiche zur Wasserverdampfungsmenge des Bodens allein, wesentlich vermehrt worden war. Setzen wir die Wasserverdampfung des vegetationslosen Bodens = 100, so ergibt sich, das Wasserverdampfungsverhältniss der einzelnen Pflanzen wie folgt:

I. 100 : 142. II. 100 : 183. III. 100 : 140.
IV. 100 : 157. V. 100 : 264.

Vergleicht man den durchschnittlichen Wasserverlust für 24 Stunden mit dem täglichen Wasserzusatz, so ergibt sich dass alle Kästen täglich mehr Wasser verdampften, als sie erhalten hatten und zwar:

I.	mehr	um	4,4	Grmm.
II.	„	„	5,7	„
III.	„	„	3,4	„
IV.	„	„	3,9	„
V.	„	„	8,1	„
VI.	„	„	3,1	„

Endlich zeigt diese Versuchsreihe noch, dass die Natur der Pflanzenspecies auf die Menge des verdampften Wassers von grösstem Einflusse ist. Vergleicht man z. B. Nr. V mit Nr. III, so ergibt sich die Wasser-

verdampfung bei Nr. V fast doppelt so gross, als bei Nr. III, nämlich in dem Verhältnisse von 66 : 35.

Es ist hier der Ort, nachträglich noch eines Versuches zu erwähnen, welcher zum Zwecke hatte, die Menge des verdampften Wassers auf besätem und unbesätem Boden durch Messung zu bestimmen. Zwei Gläser von gleichem Inhalte und gleicher Grösse wurden mit zwei nach unten tellerförmig ausgebogenen Drahtgittern bedeckt. Jedes der beiden Drahtgitter war mit 35 Grmm. trocknen Torfpulvers bestreut und auf letzteres so viel destillirtes Wasser aufgegossen worden, bis die Wasseroberfläche im untenstehenden Gefässe das Drahtgitter berührte. Die abgelaufene Menge betrug in jedem der beiden Gläser 350 CC. Das eine Drahtgitter wurde mit Kressensamen besät. Nach 6 Tagen hatten sich 21 Pflanzen entwickelt, deren Wurzeln durch das Gitter hindurchgedrungen mit dem Wasser in Berührung standen. Der Versuch hatte am 10. März begonnen; am 18. April, da die Pflanzen keine weitere Entwicklung zeigten, wurde das Wasser gemessen. Die Wassermenge betrug:

I. Unbesäter Boden 291 CC.
II. Besäter Boden 278 „

Hieraus ergibt sich die Menge des verdampften Wassers:

I. Unbesäter Boden 59 CC.
II. Besäter Boden 72 „

Es ist aus diesen Zahlen ersichtlich, dass die Wasserverdampfung des mit Vegetation bedeckten Torfbodens grösser ist, als die des unbesäten und zwar (die Verdampfungsmenge des unbesäten Bodens = 100 gesetzt) in Verhältnisse von 100 : 121, was mit dem S. 328 beschriebenen Versuche (100 : 116) ziemlich nahe übereinstimmt.

IV.

Zu den folgenden Versuchen, resp. Vegetations-Wasserverdunstungsversuchen, wurden die beiden S. 323 näher bezeichneten Bodenarten, nämlich ein fetter Thonboden und ein humusreicher Kalkboden verwendet. Nachdem beide Bodenarten mehrere Wochen künstlich getrocknet worden waren, ergab die Wasserbestimmung des Thonbodens 5 proc., des Kalk-

bodens 7 proc. Die Masse der beiden Erdarten wurde hierauf, jede für sich in einem geräumigen Gefässe, vor dem Einfüllen in die einzelnen Kästen mit einer entsprechenden Menge Wassers benetzt, um den Bodenraum in den Zustand eines gewöhnlichen fruchtbaren Ackers zu versetzen. In diesem für die Vegetation vorbereiteten Zustande enthielt der Thonboden 55 proc., der Kalkboden 57 proc. Wasser. Die Erden wurden nun gleichmässig in 12 mit Zinkblech ausgeschlagenen Holzkästen von gleicher Grösse, nämlich von 1□' Oberfläche und 1' Tiefe, vertheilt und mit der gleichen Menge Samen besät. Dieser Versuch umfasste folgende Pflanzengattungen: I. Weizen, II. Roggen, III. Hafer, IV. Gerste, V. Klee. Die Körner waren aus einer grösseren Menge Samen ausgesucht und bei der Aussaat das Verhältniss der im Betriebe grösseren landwirthschaftlichen üblichen Menge, nämlich 1 Schäffel (2 bis 3 Centner) auf 1 Tagwerk (40,000□') eingehalten worden. Auf jeden Kasten waren daher von den Cerealien à 2,5 Grmm. gesät worden, von dem Kleesamen die doppelte Menge. Die Aussaat war am 21. April 1866 vorgenommen worden. Das Begiessen geschah mit destillirtem Wasser und zwar nach Bedürfniss jeden Tag oder nach 2 bis 3 Tagen. Die Menge des Begiessungswassers war, um eine möglichste Gleichmässigkeit zu erzielen, für jeden Kasten stets dieselbe und wurde jedesmal notirt. Es ergab sich hieraus, wie viel Wasser eine Pflanzengattung in einer Vegetationsperiode erhalten hatte und durch die von Zeit zu Zeit vorgenommenen Wägungen die Verdunstung des Wassers in jedem einzelnen Falle. Die Angaben der mittleren Temperatur sind das Resultat von drei, täglich Morgens, Mittags und Abends, angestellten Beobachtungen.

Ich kann nicht umhin, zu bemerken, dass ich es auf Grund sehr zahlreicher früherer Versuche[1]) in dieser und ähnlicher Richtung geradezu für unmöglich halte, bei Vegetationsversuchen in kleinerem Maassstabe, bei theilweise geschlossenem Raume, — sie mögen mit noch so grosser Sorgfalt angestellt sein, — der Vegetation, der Cerealien wenigstens, normale Bedingungen zu erzielen. Bei derartigen künstlichen Vegetationsversuchen wird es nie gelingen, den Einfluss der Ventilation, der

1) Die Aufnahme der Kieselerde durch Vegetabilien. 1866.

Witterung und Insolation den natürlichen Verhältnissen auf freiem Felde ganz gleich zu stellen. Diess hat sich denn auch im Erfolge dieser Versuche herausgestellt. Bei den Cerealien zeigte sich zwar eine ziemlich üppige Aehrenbildung, aber ein wirklicher Körnerertrag im Sinne einer den landwirthschaftlichen Begriffen entsprechenden Ernte konnte nicht erzielt werden. Von Anfang August begannen die Spitzen der die Aehren begleitenden Blätter gelb zu werden und zu vertrocknen, so dass von einer ferneren Aufnahme von Nahrungsstoffen aus dem Boden durch Vermittlung des Wassers, so wie überhaupt von einer weiteren lebendigen Entwicklung nicht mehr die Rede sein konnte. Besonders die Kleepflanzen, obwohl nicht geradezu vertrocknet, zeigten schon von Mitte Juli an keine weitere Entwicklung und begannen gelb zu werden. In wiefern ein von der völlig gesunden Entwicklung in mancher Hinsicht etwas abweichender Zustand der hier verwendeten Pflanzen auf die Menge der Wasserverdunstung von Einfluss sein könnte, möchte wohl schwierig auf experimentellem Wege zu entscheiden sein. Von theoretischer Seite aus betrachtet würde aller Wahrscheinlichkeit nach die Wasserverdunstung bei völlig normaler Entwicklung der Pflanze, wie sie meiner Ansicht nach nur im Freien stattfinden kann, etwas bedeutender ausfallen dürfen.

Vor der Mittheilung der erhaltenen Versuchszahlen in tabellarischer Form mögen nur noch einige Bemerkungen über die Entwicklungserscheinungen der einzelnen Pflanzen vorausgeschickt werden.

Am 23. April hatte der Klee zu keimen begonnen, am 5. Mai waren die Pflanzen vollständig entwickelt, indess kaum 2'' hoch. Eine vollkommen normale üppige Entwicklung war aber während der ganzen Vegetationsperiode mit dem Klee nicht zu erzielen, wahrscheinlich weil die Aussaat nach dem oben angegebenen Verhältniss, 5,0 Grmm. auf den □', für diese Kleesorte etwas zu dicht stattgefunden hatte. Die Blätter waren weit kleiner, als bei natürlich im Freien gewachsenem Klee. Hieraus erklärt sich wohl auch die verhältnissmässig geringe Wasserverdunstung.

Die Keimentwicklung der 4 Cerealien lag mit ganz geringen Unterschieden zwischen dem 28. April und 2. Mai. Am 8. Mai hatten die Pflanzen im Durchschnitte sämmtlich eine Höhe von ½' erreicht.

Der leichteren Uebersicht wegen sind die Resultate der einzelnen Wägungen auf den Wasserverlust von 24 Stunden in Grammen berechnet und in der folgenden Tabelle A zusammengestellt worden.

Tabelle A.

Mittlere Wasserverdunstung von 1□' für 24 Stunden in Grammen.

	I. 21. April bis 18. Mai, Mittlere Temperatur 11,2° C.		II. 18. Mai bis 14. Juni, Mittlere Temperatur 15° C.		III. 14. Juni bis 6. Juli, Mittlere Temperatur 18° C.		IV. 6. Juli bis 6. August, Mittlere Temperatur 16,2° C.	
	A. Thonboden.	B. Kalkboden.	A. Thonboden.	B. Kalkboden.	A. Thonboden.	B. Kalkboden.	A. Thonboden.	B. Kalkboden.
1) Unbesäter Boden	55	57	64	68	73	82	70	75
2) Klee	75	86	168	198	210	219	212	217
3) Hafer	109	114	189	198	225	230	277	301
4) Weizen . . .	103	112	186	195	221	225	271	296
5) Roggen . . .	98	110	182	190	216	222	259	290
6) Gerste . . .	100	110	180	187	218	223	236	291

In der folgenden Tabelle B findet sich die in 108 Vegetationstagen verdampfte Wassermenge eines □' der besäten und unbesäten Bodenarten zusammengestellt.

Tabelle B.

Wasserverdunstung von 1□' für 108 Vegetationstage in Grammen.
Mittlere Temperatur vom 21. April bis 6. August: 15,2° C.

	A. Thonboden.	B. Kalkboden.
1) Unbesäter Boden .	7044	7561
2) Klee	17828	19299
3) Hafer	21692	22919
4) Weizen	20169	22627
5) Roggen	20439	22084
6) Gerste	19772	22056

Endlich ist noch in Tabelle C die für 1□' in den Versuchen gefundene Wasserverdunstung für 1 Morgen (40,000□') in Litern berechnet worden.

Tabelle C.

Wasserverdunstung von 1 Morg. (40,000□') für 108 Vegetationstage in Litern.
Mittlere Temperatur vom 21. April bis 6. August: 15,2° C.

	A. Thonboden.	B. Kalkboden.
1) Unbesäter Boden .	280,000	300,000
2) Klee	712,000	772,000
3) Hafer	860,000	920,000
4) Weizen	804,000	900,000
5) Roggen	816,000	880,000
6) Gerste	788,000	880,000

Als Resultat dieser Versuchsreihe ergibt sich zunächst, dass in der Wasserverdunstung zwischen den 4 Cerealien: Hafer, Weizen, Roggen, Gerste, kein wesentlicher Unterschied stattfinde. Hafer ist offenbar unter den hier zum Versuche verwendeten Pflanzen diejenige, welche am meisten Wasser verdampft, daher am meisten Feuchtigkeit bedarf. Durch alle Versuche, ohne Ausnahme, ist ersichtlich, dass die Verdampfung von dem Kalkboden aus geringer ist, als vom Thonboden, wie diess schon früher S. 324 gezeigt worden ist. Dass das Verhältniss der Wasserverdampfungsunterschiede in beiden Versuchsreihen nicht genau übereinstimmt, findet wohl darin seine Erklärung, dass die erste Versuchsreihe bei einer weit höheren Durchschnittstemperatur, als letztere vorgenommen worden ist. Was endlich den Klee anbelangt, so glaube ich, wie schon oben bemerkt, dass bei seiner in diesem Versuche von dem normalen Zustande abweichenden Entwicklung die gefundenen Versuchszahlen zu niedrig sind und daher kein klares Bild von der Wasserverdampfung, resp. von dem Wasserbedarfe eines Kleefeldes im Vergleiche zu einem mit Cerealien besäten Acker zu liefern im Stande sind.

Berechnet man mit Zugrundelegung der für die 4 Cerealien erhaltenen Versuchszahlen (3, 4, 5, 6, Tabelle C) die durchschnittliche Wasserverdunstung in 108 Vegetationstagen eines Morgens auf die Wasserverdunstung eines □' mit Cerealien bewachsenen Landes, so ergibt sich:

A.	B.
Thonboden	Kalkboden
20,4 Liter	22,4 Liter

d. h. 1□' Thonboden mit Cerealien bewachsen, bedarf täglich 188 Grmm. Wasser, 1□' Kalkboden mit Cerealien bewachsen, bedarf täglich 207 Grmm. Wasser.

Ich kann diese aus meinen Versuchen gezogenen Resultate nicht verlassen, ohne zum Schlusse eine Bestätigung, welche ihrer Richtigkeit von einer ganz anderen Seite zu Theil geworden, hier noch anzuführen. Nachdem nämlich die Versuchsreihe abgeschlossen war, versuchte ich es, von rein praktischer Seite über diesen Gegenstand einigermassen Aufschluss zu erhalten und benützte dazu die Erfahrung eines im landwirthschaftlichen Betriebe ergrauten durch Intelligenz ausgezeichneten Vorarbeiters eines Landgutes. Auf die gestellte Frage, wie viel nach

seiner Meinung ein mit Cerealien bebauter Acker zum Gedeihen Wasser bedürfe, bat er sich einige Tage Bedenkzeit aus und kam dann mit der ganz bestimmten und entschiedenen Antwort hervor, „dass auf 20□' Vegetationsland zum guten Wachsen (wie er sich ausdrückte) täglich 3 bis 4 Liter Wasser treffen dürften.“ Diess entspricht insoferne meinen Versuchen, als nach denselben für 20□' Thonboden mit Cerealien bewachsen 3,76 Liter, auf 20□' Kalkboden mit Cerealien bewachsen 4,14 Liter täglich kommen. Da der Befragte von den Resultaten meiner Versuche, weder Kenntniss noch Verständniss hatte, so gereichte es mir zur überraschenden Genugthuung, eine solche gewiss nicht zufällige Uebereinstimmung meiner Resultate mit einer mehr als fünfzigjährigen Erfahrung zu finden.

Als Ergänzung zu dieser Versuchsreihe will ich noch einer Beobachtung Erwähnung thun, welche nach meinem Dafürhalten zur Aufklärung der Wasserverdampfungsfrage durch Vegetabilien einen Beitrag zu liefern im Stande ist.

Drei zusammenhängende Haferpflanzen 1$^1/_2$' hoch auf freiem Felde gewachsen, wurden mit den Wurzeln und der daranhaftenden Erde in eine zur Hälfte mit Wasser gefüllte Flasche gebracht und deren enge Oeffnung um die herausragenden Pflanzen herum mit Baumwolle möglichst hermetisch verstopft. Die Flasche mit den Pflanzen stand am offenen Fenster vom 2. bis 18. Mai. Die mittlere Temperatur betrug während dieser Zeit 14^0 C. Die Wägung geschah täglich des Morgens und es ergab sich eine durch Wasserverdunstung bedingte Gewichtsabnahme in den 16 Versuchstagen von 57,6 Grmm., d. i. für eine Haferpflanze 1,46 Grmm. durchschnittlich in 24 Stunden. Am 11. Mai war an den drei Pflanzen vollkommene Aehrenbildung eingetreten, am 18. Mai zeigte sich an den Spitzen Vertrocknung, weshalb der Versuch nicht weiter fortgesetzt werden konnte. Es ergibt sich indess hieraus, dass die einzelne Haferpflanze während der Periode der Aehrenbildung täglich ungefähr 1,4 Grmm. Wasser verdunstet. Nach zahlreichen Untersuchungen stehen auf 1□' Feld circa 100 Haferpflanzen, welche somit per Tag 140 Grmm. verdampfen würden oder per Morgen in 108 Vegetationstagen 604,800 Liter, in runder Zahl 600,000 Liter. Diess stimmt mit den früher mitgetheilten Versuchen sehr nahe überein, nach welchen 8

bis 900,000 Liter sich ergeben haben. Aus der S. 323 aufgeführten Versuchsreihe geht hervor, dass die Wasserverdampfung aus einem Gefässe mit verhältnissmässig kleiner Oeffnung verschwindend gering ist; da nun überdiess hier die von den Pflanzen gelassenen Zwischenräume möglichst verschlossen waren, so dürfte wohl die gefundene Zahl der Wasserverdunstung ausschliesslich auf Rechnung der lebenden Pflanze zu schreiben sein. Das Plus der Mehrverdampfung in der Versuchsreihe S. 329 erklärt sich offenbar aus der von den vegetationslosen Bodenräumen ausgehenden Verdampfung. Die Tabelle A. S. 333 zeigt, dass die Wasserverdampfung in den einzelnen Vegetationsperioden eine etwas verschiedene ist. Somit kann es eigentlich nicht mit vollem Rechte gestattet sein, die einzelne Vegetationsperiode (2. bis 18. Mai) der Berechnung von 108 Versuchstagen zu Grunde zu legen. Ich habe desshalb im darauffolgenden Jahre die Versuche in der Art wiederholt, dass die 4 Cerealien zu drei verschiedenen gleichzeitlichen Perioden aus dem Boden genommen und in enghalsigen Gefässen mit Wasser der Beobachtung unterstellt wurden; die einzelne Beobachtungsperiode wurde stets so lange ausgedehnt, bis die im Wassergefässe befindliche Pflanze hinter der im Freien stehenden Vegetation wesentlich und übereinstimmend zurückgeblieben war. Die Fortsetzung des Versuches geschah alsdann mit neuen, dem Boden entnommenen, im Freien gewachsenen Pflanzen, die zum Versuche dienenden Pflanzen waren nahegelegenen Ackerfeldern entnommen.

In der folgenden Tabelle finden sich die Resultate der einzelnen Wägungen zusammengestellt.

Tabelle D. **Wasserverdampfung der einzelnen Pflanze.**

A. Hafer.

I.	II.	III.	
6 Pflanzen	3 Pflanzen	4 Pflanzen	Wasserverdampfung einer Haferpflanze in einer Vegetationsperiode von 70 Tagen: 72,42 Grmm.
6. Mai bis 2. Juni 117,6 Grmm.	2. Juni bis 18. Juni 74,46 Grmm.	18. Juni bis 12 Juli 92,0 Grmm.	
1 Pflanze per Tag 0,7 Grmm.	1 Pflanze per Tag 1,46 Grmm.	1 Pflanze per Tag 1,12 Grmm.	Wasserverdampfung eines Morgens Haferfeldes: 290,000 Liter.
1 Pflanze in 28 Tg. 19,6 Grmm.	1 Pflanze in 17 Tg. 24,82 Grmm.	1 Pflanze in 25 Tg. 28,0 Grmm.	

B. Weizen.

I.	II.	III.	
5 Pflanzen 105,0 Grmm.	3 Pflanzen 66,3 Grmm.	2 Pflanzen 54,5 Grmm.	Wasserverdampfung einer Weizenpflanze in einer Vegetationsperiode von 70 Tagen: 68,5 Grmm.
1 Pflanze per Tag 0,65 Grmm.	1 Pflanze per Tag 1,3 Grmm.	1 Pflanze per Tag 1,09 Grmm.	
1 Pflanze in 28 Tg. 19,2 Grmm.	1 Pflanze in 17 Tg. 22,1 Grmm.	1 Pflanze in 25 Tg. 27,2 Grmm.	Wasserverdampfung eines Morgens Weizenfeldes: 277,000 Liter.

C. Roggen.

I.	II.	III.	
4 Pflanzen 71,68 Grmm.	3 Pflanzen 65,6 Grmm.	3 Pflanzen 82,5 Grmm.	Wasserverdampfung einer Roggenpflanze in einer Vegetationsperiode von 70 Tagen: 66,17 Grmm.
1 Pflanze per Tag 0,61 Grmm.	1 Pflanze per Tag 1,27 Grmm.	1 Pflanze per Tag 1,1 Grmm.	
1 Pflanze in 28 Tg. 17,08 Grmm.	1 Pflanze in 17 Tg. 21,59 Grmm.	1 Pflanze in 25 Tg. 27,5 Grmm.	Wasserverdampfung eines Morgens Roggenfeldes: 260,000 Liter.

D. Gerste.

I.	II.	III.	
5 Pflanzen 87,12 Grmm.	3 Pflanzen 63,75 Grmm.	3 Pflanzen 71,25 Grmm.	Wasserverdampfung einer Gerstenpflanze in einer Vegetationsperiode von 70 Tagen: 62,4 Grmm.
1 Pflanze per Tag 0,6 Grmm.	1 Pflanze per Tag 1,25 Grmm.	1 Pflanze per Tag 0,95 Grmm.	
1 Pflanze in 28 Tg. 17,4 Grmm.	1 Pflanze in 17 Tg. 21,25 Grmm.	1 Pflanze in 25 Tg. 23,75 Grmm.	Wasserverdampfung eines Morgens Gerstenfeldes: 250,000 Liter.

Man erkennt zunächst aus dieser Zusammenstellung der Versuchszahlen, dass die Zugrundelegung der für eine einzelne kürzere Vegetationsperiode gefundenen Wasserverdampfungsmenge wie diess S. 336 (2. bis 18. Mai) geschehen ist, etwas zu hohe Resultate ergibt; es war entschieden nothwendig, die Beobachtungen über eine längere Vegetationsperiode und zwar stets mit erneuten Pflanzen auszudehnen, wie diess in

der zuletzt beschriebenen Versuchsreihe stattgefunden hat. In dieser Weise aber gewährt nach meinem Dafürhalten der Versuch ein anschauliches Bild von der durch die Pflanze selbst mit Ausschluss des Bodens bewirkten Wasserverdampfung.

Ferner ergibt sich aus der Betrachtung der Resultate, dass zwischen den Cerealien in Betreff der Wasserverdampfung allerdings ein Unterschied, wenn auch kein wesentlicher stattfindet, wie diess zum Theil bereits die S. 335 zusammengestellten Versuche gezeigt haben. Bei der Berechnung der Wasserverdampfung auf einen Morgen Getreidefeld musste natürlich von einer bestimmten Anzahl Pflanzen auf 1□' ausgegangen werden. Für Hafer kann ich, wie schon oben angegeben, mit ziemlicher Bestimmtheit die auf 1□' stehende Pflanzenmenge durchschnittlich auf meinen Beobachtungsfeldern wenigstens nur mit geringen Schwankungen zu 100 festsetzen; das Gleiche ist der Fall mit Gerste. Weizen und Roggen dagegen dürften bei gleicher Aussaat wohl etwas dichter stehen, da bekanntlich das Weizenkorn 6 bis 7 Halme, das Haferkorn 3, niemals über 4 Halme treibt. Da aber bei der Aussaat diesen Verhältnissen in der landwirthschaftlichen Praxis Rechnung getragen wird, so dürfte bei der Annahme von 100 Pflanzen per □' auch für die übrigen Cerealien keine wesentliche Abweichung von der Wahrheit im Allgemeinen bedingt werden. Selbstverständlich können diese Zahlenangaben nur als Anhaltspunkte für die Praxis im grösseren Maasstabe dienen unter der Voraussetzung einer verhältnissmässig gleichdichten Bestellung des Feldes, wie denn überhaupt letztere Angaben sich speciell auf meine Versuchsfelder beziehen.

Endlich ist es auch noch versucht worden, die Wasserverdampfung des Laub- und Nadelholzes nach dieser Weise in den Kreis der Beobachtung zu ziehen. Nach zahlreichen Erfahrungen in dieser Richtung scheint es keinen anderen Weg zu geben, als einen einzelnen Baum mit der Wurzel und einer bestimmten Blätter- oder Aesteanzahl zum Gegenstande der Beobachtung zu machen, um von hier aus auf eine grössere Waldstrecke wenigstens einen annähernden Schluss zu ziehen. Allerdings können der Natur der Sache nach nur verhältnissmässig kleine Bäume von geringem Umfange hiezu angewendet werden, dafür gestattet aber auch dieses Verfahren absolut genaue Wägungen, so dass der Fehler

nur auf der Uebertragung dieser Verhältnisse auf den grösseren Maasstab beruhen kann. Zugleich ist die Verdampfung des Bodens nach dieser Methode gänzlich ausgeschlossen; die gefundenen Resultate beziehen sich somit nur auf die von den Blättern, im anderen Falle von den Nadeln ausgehende Wasserverdampfung. Endlich ist nach dieser Untersuchungsweise auch noch ein öfterer Wechsel des Baumes gestattet, so dass also die Beobachtung sich nicht nur auf wenige Wochen, sondern auf längere Vegetationsperioden des im frischen Zustande befindlichen Untersuchungsobjektes erstrecken.

Zum Gegenstande der Beobachtung sind die beiden Hauptrepräsentanten des Laub- und Nadelholzes, — die Buche (Fagus sylvatica) und die Fichte (Abies excelsa) — gewählt worden. Was die Ausführung des Versuches selbst betrifft, so fand diese ganz nach dem S. 336 mitgetheilten Verfahren statt, welches bei Beobachtung der einzelnen Cerealienpflanzen versucht worden war. Die frisch dem Walde entnommenen Bäume wurden mit der Wurzel und anhängender Erde in eine Flasche gebracht, deren Boden mit derselben Walderde und Wasser bedeckt war. Der Verschluss der Mündung geschah auf das Sorgfältigste. Sobald an den Blättern des Laubholzes sich Spuren der Verwelkung zeigten oder von der Fichte die Nadeln bei leiser Berührung abfielen, so dass also die Bäume nicht mehr als lebensfähig zu betrachten waren, wurden sie mit neuen Exemplaren, möglichst von gleicher Grösse und gleichem Umfange demselben Walde entnommen vertauscht. Dieser Zeitpunkt pflegte bei der Buche gewöhnlich nach 3 Wochen, bei der Fichte schon etwas früher einzutreten. In dieser Weise sind die Versuche vom 2. Mai bis 25. September mit geringen Unterbrechungen fortgesetzt worden. Die zum Versuche verwendeten Buchen trugen 60 bis 70 ausgebildete Blätter, die Fichten 6 Seitenzweige à $^1/_2$' lang.

Als Resultat der Wägungen, deren Einzelnheiten ich hier als unerheblich der Kürze wegen übergehen darf, hat sich die Wasserverdampfung der Buche im Durchschnitte täglich, d. h. in 24 Stunden, zu 15 Grmm., der Fichte zu 12 Grmm. ergeben. Man kann hiernach wenigstens auf das Bestimmteste annehmen, dass die Wasserverdampfung des Laubholzes zum Nadelholze im Verhältnisse von 5 : 4 stehe. Um aber neben diesem sicheren Resultate aus den Versuchen einen Schluss auf

die Wasserdampfung von einer grösseren Waldoberfläche zu ziehen, ist es unerlässlich, auf die Verhältnisse des forstlichen Betriebes der Wälder, welchen die Versuchsexemplare entnommen sind, im Allgemeinen einzugehen.

Für die hier in Betracht kommenden Waldungen findet durchgängig ein 144jähriger Betrieb statt. Nach eigenen Erhebungen und den mir vom kgl. Forstbureau zur Disposition gestellten genau geführten Listen einer grossen Anzahl von Revieren stellt sich in Beziehung der Baumzahl eines Morgens Waldes (40,000□') folgendes Resultat heraus.

A. Buchenwaldung.

1) 144jähriger Betrieb: 186 bis 190 Stämme.
2) 117 „ „ 504 „ 510 „
3) 108 „ „ 420 „ 430 „
4) 78 „ „ 603 „ 620 „
5) 20 „ „ 2350 „ 3000 „
6) 4 Jahre nach der Aussaat: 10 bis 12,000 Pflanzen.
7) 1 Jahr „ „ „ circa 40,000 „

B. Fichtenwaldung.

1) 144jähriger Betrieb: 228 bis 235 Stämme.
2) 120 „ „ 246 „ 254 „
3) 108 „ „ 260 „ 280 „
4) 90 „ „ 428 „ 436 „
5) 20 „ „ 1926 „ 2000 „
6) 4 Jahre nach der Aussaat: 9 bis 10,000 Pflanzen.
7) 1 Jahr „ „ „ circa 40,000 „

Die zu den beschriebenen Versuchen verwendeten Bäume waren Waldungen von dem Stande A. 6 und B. 6 entnommen, wobei indess zu bemerken ist, dass der Stand 7 nicht von selbst in den Stand 6 übergeht, wozu ohne Hülfe ein Zeitraum von vielleicht 10 Jahren nöthig wäre, sondern dass der Stand 6 durch Versetzen der zweijährigen Pflanzen erreicht worden ist.

Nehmen wir nun in runder Summe die Anzahl der Bäume in einer Buchenwaldung auf einem Morgen zu 12,000, in einer Fichtenwaldung

zu 10,000 Stück Pflanzen an, so ergibt sich, dass ein Morgen Buchenwaldung bezeichneten Standes in 5 Monaten 27,000 Liter, ein Morgen Fichtenwaldung desselben Standes in 5 Monaten 18,000 Liter Wasser verdampfen würde.

Vergleicht man diese Resultate mit den auf Getreidefeldern in dieser Beziehung erhaltenen, so ergibt sich ein überaus grosser Unterschied. Es bestätigt sich hiedurch die hohe Bedeutung der Wälder für die Ansammlung und dauernde Erhaltung von Feuchtigkeit.

Selbstverständlich können sich die Resultate nur auf einen Morgen Waldung von dem angegebenen Stande beziehen. Ob man, ohne einen grossen Fehler zu begehen, diese Zahlen auch für Waldungen von längerem Betriebe mutatis mutandis annehmen dürfe, — wobei durch Verminderung der Stämmeanzahl die Höhe des Baumes und der Umfang seiner Krone zunimmt, — vermag ich vorläufig mit Sicherheit nicht zu entscheiden.

Ich kann nicht umhin, hier noch einer Versuchsreihe Erwähnung zu thun, welche von dieser Arbeit unabhängig von meinem Freunde Dr. W. Fleischmann [1]) ausgeführt auf anderem Wege eine Bestätigung meiner vorstehenden Angaben zu liefern im Stande sein dürfte. Die Versuche betreffen ausschliesslich die Hopfenpflanze. Die Ranken eines Hopfenstockes wurden, nachdem das Erdhäufchen über der Wurzel beseitigt war, hart am Boden mit schiefem Schnitte abgeschnitten, rasch durch bereit gehaltene durchbohrte Korkstöpsel geführt und in Glaskolben bis zu einer Marke mit Wasser gefüllt gesetzt. Hierauf wurden die Korke an den Ranken, welche auf dem Boden der Gläser aufstanden, heruntergeschoben, auf den Gläsern befestigt und die Zwischenräume zwischen Ranken und Kork fest mit Baumwolle verstopft. Nachdem alles in beschriebener Weise vorbereitet war, überdeckte man die Gläser mit der vorher weggeschafften Erde wieder vollständig. Die einzelnen Ranken fingen an zu saugen und das aufgesogene Wasser wurde mittelst einer Bürette von Zeit zu Zeit wieder ersetzt. Als Resultat ergab sich, dass die 3 Ranken des Hopfenstockes während 6 Stunden bei heiterem

---

1) F. Nobbe's landw. Versuchsstationen. Bd. IX. S. 178. 1867.

Wetter nahezu 1 Liter in sich aufgenommen hatten. Diese Wasseraufnahme ist natürlich eine viel geringere bei Regenwetter, indem in diesem Falle die wasserleitenden Theile der Ranken mit Wasser gesättigt waren und somit ein Stocken des Saftes stattfand. Wir dürfen daher, um beiläufig die Wassermenge, welche ein Hopfenfeld während einer längeren Vegetationsperiode verdunstet, festzustellen, die erhaltenen Zahlen nicht unbedingt zu Grunde legen. Nach angestellten Berechnungen beträgt die Verdunstungsfläche einer völlig entwickelten Hopfenpflanze 11 □ M. Der wechselnden Witterung während eines Sommermonates Rechnung tragend und unter der Annahme, dass während der Nacht keine Verdunstung stattfinde, kann wohl die Wasserverdunstung einer Hopfenpflanze von 3 Ranken für 12 Stunden in runder Summe zu 1 Liter festgestellt werden. Von einem Morgen Landes, auf welchem 1600 Hopfenstöcke stehen, würden demnach in einer Vegetationsperiode von 3 Monaten circa 150,000 Liter Wasser verdampft werden.

Berücksichtigt man, dass die von dem Boden ausgehende Wasserverdampfung ausgeschlossen ist, dass ferner die hier beschriebenen Versuche sich auf eine von den Wurzeln getrennte Pflanze beziehen, wodurch eine wesentliche Verringerung in der Wasseraufnahme und somit in der Wasserverdunstung nothwendig bedingt erscheint, so stimmen im Allgemeinen diese Resultate mit meinen früher angegebenen, wie ich sie bei den Cerealien erhalten habe, sehr wohl überein.

V.

Es ist nicht zu verkennen, dass die bisher mitgetheilten Versuche in Kästen, wenngleich von ziemlich umfangreichen Dimensionen, der Vegetation nicht die vollkommen normalen Bedingungen des freien Feldes gewähren konnten. Vor Allem ist zu berücksichtigen, dass obschon die meisten der erwähnten Versuche nicht in geschlossenen Räumen, sondern am offenen Fenster ausgeführt sind, doch immerhin nur ein verhältnissmässig beschränkter Luftzutritt stattfand, — wesentlich abweichend von dem Einflusse der Ventilation, welchem die Pflanze auf freiem Felde unterliegt. Aehnlich ist der Fall bei den Versuchen, welche die Wasserverdampfung von einer einzelnen Pflanze ausgehend zum Zwecke hatten. Somit schien es wünschenswerth, meine Beobachtungen auf das freie

Feld auszudehnen, um auch hier wenigstens annähernd die Wassermenge zu bestimmen, welche von einer mit Cerealien, mit Wiese u. s. w. bewachsenen Oberfläche in einem gewissen Zeitraume verdampft wird.

Es sind sehr zahlreiche Versuche angestellt worden, um durch Aushebung verschieden bewachsener Bodenarten und von Zeit zu Zeit wiederholte Wägungen u. s. w. auch den Verhältnissen im Freien Rechnung zu tragen, sie alle haben mich überzeugt, dass auf diesem Wege durchaus kein Resultat zu erzielen ist. Das Ausstechen einer gemessenen Bodenfläche in gewisser Tiefe, wenn auch, was natürlich der günstigste Fall ist, nur eine compakte Wiese hiezu benützt wird, das Wiedereinsetzen des Stückes in einem Tuche oder Drahtgitter eingeschlossen u. s. w., ist mit so grossen Destruktionen der Vegetation und überhaupt mit derartigen Verlusten und Hindernissen verbunden, dass von der Erlangung nur einigermassen zuverlässiger Resultate, nach meinen bisherigen Erfahrungen wenigstens, keine Rede sein kann.

Ich habe es versucht, ein von der direkten Wägung gänzlich verschiedenes Princip in die Behandlung dieses Gegenstandes einzuführen; der Weg, den ich mit einiger Aussicht auf Erfolg angebahnt zu haben glaube, ist das System der Hygrometrie und Atmidometrie.

Die Methoden der Hygrometrie gehen bekanntlich darauf hinaus, die Quantität des Wassergehaltes der Atmosphäre absolut oder relativ zu bestimmen. Durch diese Versuche erhält man aber stets nur Werthe, welche lediglich den Zeitraum der Beobachtung selbst umfassen, so dass erst mit Durchschnittsberechnungen einer grösseren Anzahl einzelner Beobachtungen ein für grössere Zeiträume geltendes Resultat erzielt werden kann. Da es sich bei meinen Versuchsreihen darum handelte, die Menge von einer Bodenfläche verdampften Wassers für längere Perioden in ihren Wechselbeziehungen aufzufassen, so konnte diese Methode der Hygrometrie selbstverständlich immerhin nur Resultate von sekundärer Bedeutung ergeben. Dass indess in dem Wassergehalte der Atmosphäre Unterschiede stattfinden je nachdem die Luft in Betreff ihres Feuchtigkeitgrades auf einem bewachsenen oder vegetationslosen Felde untersucht wird, zeigt sich durch folgende mit dem bekannten August'schen Hygrometer auf verschiedenen Feldern vorgenommenen Beobachtungen.

In Betreff des Instrumentes ist noch zu bemerken, dass ich mich

bei allen meinen zahlreichen Versuchen ausschliesslich der Psychrometer nach der Lamont'schen Modifikation bedient habe. Diese Einrichtung besteht darin, dass neben den beiden Thermometerskalen noch 2 Skalen aufgetragen sind nach der Formel

$$F - 0{,}000892\ (t - t')\ 6,$$

so dass man nur die Ablesung des feuchten Thermometers von der Ablesung des trocknen abzuziehen hat, um den Dunstdruck zu erhalten. Der Beobachter ist dadurch in den Stand gesetzt, den Druck der in der Luft enthaltenen Wasserdünste unmittelbar ohne Hülfe von Tabellen anzugeben, — ein Vortheil, der namentlich bei so zahlreichen und gleichzeitigen Versuchen sehr hervorgehoben zu werden verdient. Die Berechnung der Dunstsättigung, sowie der Dunstmenge, d. i. der absoluten Feuchtigkeitsmenge in 1 rheinländischer Cub' nach Lothen ist aus dem Dunstdruck nach den bekannten Formeln vorgenommen worden.

Zu diesen Versuchen erscheint wohl nicht leicht eiu Flächenraum geeigneter, als ein Torffeld, welches theilweise cultivirt und bebaut oder brachliegend, theils nur für den Wiesenbau entwässert, theils ganz uncultivirt, in solcher Weise Oberflächen von den verschiedensten Beschaffenheiten in nicht zu grosser Entfernung von einander darbietet.

Die hygrometrischen Beobachtungen umfassen folgende vier ungefähr ½ Stunde von einander entfernt liegende Versuchsfelder:

1) Ein Haferfeld (cultivirtes Wiesenmoor).
2) Eine Wiese (entwässertes Wiesenmoor).
3) Ein brachliegender Acker, welcher im vorhergehenden Jahre Hafer getragen und umgeackert worden (cultivirtes Wiesenmoor).
4) Ein Torfwiesenmoor mit Typha bewachsen, sumpfig.
5) Ein Kleefeld.

Die Beobachtungen einer jeden Reihe sind alle gleichzeitig auf den verschiedenen Feldern angestellt worden, und zwar stets möglichst in der Mitte eines jeden Feldes, so dass im Umkreis von circa ¼ Stunde dieselbe Natur der Oberfläche dargeboten war.

In den Versuchen I, II, III und IV waren die Haferpflanzen sehr üppig entwickelt, durchschnittlich 1½' hoch, die Grashalme 1' hoch und zwar kein sogenanntes saures Gras, sondern kleeartige Gewächse.

Das Brachfeld zeigte sich nur dünn mit Unkraut bedeckt. Die Hygrometer wurden unmittelbar über den Pflanzenspitzen, auf dem Brachfelde unmittelbar über den Boden angebracht.

Es folgen nun die Zahlen, wie sie die ersten 3 Versuchsreihen direkt ergeben haben nebst den betreffenden Berechnungen.

I. Versuchsreihe. (4. Juli 1866.)

	A. Brachfeld.	B. Haferfeld.	C. Wiese.	D. Torfmoor.
1) Dunstdruck . .	0,40	4,70	4,75	5,09
2) Dunstsättigung .	0,825	0,881	0,891	0,955
3) Dunstmenge. .	0,01865325	0,01991941	0,02014551	0,02159255

II. Versuchsreihe. (5. Juli 1867.)

	A.	B.	C.	D.
1) Dunstdruck . .	4,60	4,79	5,00	5,25
2) Dunstsättigung .	0,630	0,664	0,681	0,726
3) Dunstmenge . .	0,018963	0,02002640	0,020774	0,02185260

III. Versuchsreihe. (8. Juli 1867.)

	A. Brachfeld.	B. Kleefeld.
1) Dunstdruck . . .	4,9	5,3
2) Dunstsättigung . .	0,734	0,746
3) Dunstmenge . . .	0,02051998	0,021070

Auf meine Veranlassung sind noch folgende Felder einer anderen Lage hygrometrisch geprüft worden: Haferfeld, Wiese, Roggenfeld, Kartoffelfeld, Mohrfeld, Torfmoor. Die aufgeführten Zahlen beziehen sich ausschliesslich auf den Wassergehalt eines Cubikmeters in Grammen, indem durch Versehen die übrigen Versuchsresultate mir nicht mitgetheilt wurden, eine nachträgliche Ermittlung war aber nicht möglich.

IV. Versuchsreihe. (10. Juli 1867.)

A. Haferfeld.	B. Wiese.	C. Roggenfeld (5 Tage vor der Ernte).
9,6.	10,9.	9,0

D.	E.	F.
Kartoffelfeld.	Moorfeld.	Torfmoor.
10,1.	9,0.	11,1.

Es folgen hier endlich noch einige schon früher von einem andern Beobachter (Herrn M. Fuchs) auf meine Veranlassung ausgeführte Versuche. Die Resultate sind zu leichterer Vergleichung mit den vorstehenden auf die Wassermenge in einem Cubikmeter nach Grammen berechnet.

V. Versuchsreihe. (13. April 1867.)

A.	B.
Brachfeld (hinter der Bavaria).	Saatfeld, schwach.
6,2.	7,1.

(20. April 1867).

A.	B.
Kiesboden (am Judenkirchhof).	Wiese (am linken Isarufer).
10,3.	11,6.

Ein flüchtiger Blick auf diese Resultate zeigt, dass offenbare Unterschiede in der Dunstspannung zwischen den verschiedenen Vegetationsoberflächen bestehen. Sie sind allerdings gering, allein doch bezeichnend, indem nicht ausser Acht gelassen werden darf, dass der Psychrometer das in der Luft schwebend enthaltene Wasser nicht anzuzeigen vermag, sondern in seinen Angaben sich nur auf das in der Atmosphäre gelöste Wassergas, — den Dunstdruck — sich bezieht. Die Berechnung der absoluten Dunstmenge aus dem psychrometrischen Dunstdrucke beruht aber bekanntlich auf einer Hypothese. Wir wissen, dass in künstlich befeuchteten Lokalen der Psychrometer keineswegs die erwarteten Wasserzunahmen anzeigt, was wohl auch mit der schwierigen Diffussion des Wasserdunstes zusammenhängt. Ich habe schon bei einer anderen Gelegenheit gezeigt, dass die Angaben des Psychrometers durchaus in keinem constanten Verhältnisse zu den direkten Feuchtigkeitsbestimmungen in der Atmosphäre stehen und also diese nicht direkt aus jenen abgeleitet werden können. So erklärt es sich denn auch, dass unter den zahlreichen mir vorliegenden Versuchen einige vereinzelte

mit entgegengesetztem Resultate vorkommen. So lieferte z. B. ein auf der Pullacher Höhe am 23. April 1867 ausgeführter Versuch die Wassermenge der über einer Kiesfläche befindlichen Atmosphäre um 0,3 Grmm. höher, als in der Atmosphäre eines Saatfeldes. Diess schliesst nach den obigen Auseinandersetzungen keineswegs aus, dass letztere dessenungeachtet mehr schwebende Wassertheile enthielt, als erstere u. s. w. Auf das Bestimmteste erkennt man aber aus diesen Versuchen, dass das in der Luft enthaltene Wasser auch in dem Zustande, wie es der Psychrometer anzeigt, seiner Menge nach ebenfalls von der Natur der Vegetationsdecke wesentlich beeinflusst, — speziell durch eine üppige Vegetation erhöht — werde. Versuche mit einem besonders zu diesem Zwecke construirten Haarhygrometer, welche aber leider in diesem Sommer nicht zum Abschlusse gelangen konnten, werden im Stande sein, diese vergleichenden Unterschiede noch deutlicher zu machen.

Nach Mittheilung dieser nur nebenher erwähnten hygrometrischen Resultate gehe ich zur Beschreibung der atmidometrischen Versuche über. In Beziehung auf das hiezu benützte Instrument darf ich auf die früher gegebene ausführliche Beschreibung des Apparates verweisen.[1])

Lässt man eine flache Schale mit Wasser in irgend einem geschlossenen Raume oder im Freien unbedeckt stehen, so wird das Wasser verdampfen und daher die in der Schale befindliche Wassermenge nach und nach veringert werden. Diese Verdampfung des Wassers, welche schneller oder langsamer vor sich geht, ist von den 3 Faktoren: Temperatur, Ventilation und Luftdruck abhängig. Die mit dem Atmidometer gewonnenen Zahlen sind somit das Resultat dieser 3 Faktoren und geben die von allen meteorologischen Momenten influencirte Totalwirkung von dem Augenblicke der Aufstellung bis zu dem der Beobachtung an. Die Unterschiede, welche sich in der Beobachtung auf verschiedenen Oberflächen ergeben, müssen caeteris paribus, d. h. bei Identität jener 3 Faktoren, nothwendiger Weise durch die Natur und Beschaffenheit des Bodens bedingt sein.

Zur Ausführung der Versuche wurden Glasschalen, jede von

---

1) Bayer. Kunst- und Gewerbeblatt. April 1856.

6,6 Centimeter Durchmesser und 45 CC. Wasserinhalt auf dem Atmidometer durch Eintröpfeln von Wasser genau eingestellt, an die verschiedenen Punkte, welche zur Beobachtung dienten, gebracht und in Zwischenräumen wieder auf dem Atmidometer in's Gleichgewicht gesetzt. Man erhielt hiedurch die Menge des verdampften Wassers in bestimmten Zeiträumen.

Die Vornahme atmidometrischer Versuche kann der Natur der Sache nach nur bei trocknem Wetter stattfinden, indem jeder Regenfall eine Ueberschwemmung der Schale veranlasst. Die Oberfläche der Schalen, um diess zu verhindern, mit einer Art spitzigen Daches zu bedecken, wie ich es mehrmals versucht habe, ist insofern ungeeignet, als hiedurch die Resultate wegen theilweiser Abhaltung der Ventilation zu wesentlich beeinflusst werden. Einige speciell zu diesem Zwecke ausgeführte atmidometrische Versuche liefern einen sehr entscheidenden Beitrag zur Beurtheilung dieses Verhältnisses.

Zwei Atmidometer-Schalen wurden Morgens 7 Uhr, die eine auf einem Blumenbrette vor dem Fenster, die andere am Fenster innerhalb des Zimmers, beide nur $1/2'$ von einander entfernt aufgestellt. Es war somit die Temperatur und Zeit der Insolation für beide ganz dieselbe, nur blieb von der im Zimmer stehenden Schale die Einwirkung der Ventilation nicht gänzlich, — da das Fenster während der ganzen Versuchsperiode offen blieb, — sondern nur theilweise abgehalten. Nach 10 Stunden betrug die Verdampfungsmenge im Freien 5,1 CC., im Zimmer 0,75 CC. In einem zweiten länger andauernden Versuche betrug die Verdampfung im Freien 9,5 CC., im Zimmer 1,8 CC. Man erkennt hieraus den mächtigen Einfluss, welchen die Ventilation unter sonst ganz gleichen Verhältnissen und Umständen auf die Verdampfung einer Wasseroberfläche auszuüben im Stande ist.

Um die Anwendbarkeit der atmidometrischen Methoden auf die Bestimmung der Wasserdampfungsverhältnisse nachzuweisen, mögen hier noch die Resultate einiger Vorversuche Platz finden.

2 Atmidometer-Schalen wurden, die eine a über einer Wasseroberfläche, die andere b in geringer Entfernung von der ersteren und in gleicher Höhe auf einem Brette aufgestellt. Die Messungen zu verschiedenen

Zeitabschnitten vorgenommen ergaben folgende Unterschiede in der Wasserverdampfung.

	I.	II.	III.
a)	10,1	3,6	6,0
b)	12,4	4,5	7,4.

Nach den im Durchschnittsverhältnisse berechneten Zahlen ergibt sich somit die Wasserverdampfung von einer Wasseroberfläche zu einer trocknen Oberfläche wie 100 : 124.

Ebenso wurden 2 Atmidometer-Schalen auf die beiden zu den früheren Versuchen benützten Erden, Thon- und Kalkboden, — in gleicher Weise befeuchtet — aufgestellt. Die Messungen zu 3 verschiedenen Zeitabschnitten vorgenommen gaben folgende Resultate:

	I.	II.	III.
Thonboden	8,1	6,3	8,5
Kalkboden	6,9	5,7	7,4.

Nach den S. 324 beschriebenen direkten Verdampfungsversuchen verdampft der Thonboden weniger Wasser als der Kalkboden in bestimmter Zeit und zwar in dem Verhältnisse von 100 : 115. Die über dem Kalkboden stehende Atmosphäre muss hiernach auch in diesem Verhältnisse feuchter sein, als die über dem Thonboden stehende. Der atmidometrische Versuch ergibt auch in der That dem durch den direkten Versuch erhaltenem Verhältnisse sehr nahe stehende Zahlen und zwar nach der durchschnittlichen Berechnung der 3 Versuche:

Kalkboden : Thonboden
100 : 114.

Hiebei ist natürlich vorausgesetzt, dass durch gleichmässiges Begiessen die beiden Bodenarten während der Versuchsperiode in einem übereinstimmenden Feuchtigkeitsgrade erhalten werden, da beim gänzlichen Eintrocknen die Verhältnisse insofern sich ändern, als der Thonboden noch länger feucht bleibt, wenn der Kalkboden schon ganz ausgetrocknet ist, wie ich diess S. 324 gezeigt habe und als trockne Oberfläche, somit als beförderndes Moment, auf die atmidometrische Verdampfung einwirkt.

In gleicher Weise wurden diese beiden Bodenarten in besätem und unbesätem Zustande vergleichungsweise atmidometrisch untersucht. Die

Vegetationsdecke der mit dem Ausdrucke „besäter“ Boden hier bezeichneten Oberfläche bestand in beiden Fällen aus einer dichten Linaria-Pflanzung.

		I.	II.	III.
a)	Thonboden besät	7,5	10,3	8,7
	Thonboden unbesät	8,4	11,5	9,9
b)	Kalkboden besät	4,5	8,1	6,2
	Kalkboden unbesät	5,4	10,0	7,2.

Nach den S. 328 beschriebenen direkten Verdampfungsversuchen hat sich die Wasserverdampfung des unbesäten Thonbodens zum besäten im Verhältnisse von 100 : 111, des unbesäten Kalkbodens zum besäten im Verhältniss von 100 : 116 ergeben. Die Durchschnittsberechnung der Atmidometerzahlen ergibt das Verhältniss wie folgt:

a) Thonboden unbesät : Thonboden besät
112 : 100

b) Kalkboden unbesät : Kalkboden besät.
120 : 100.

Man erkennt hieraus die nahe Uebereinstimmung der atmidometrischen Messungen mit den direkten Wägungen. Es bedarf wohl kaum der besonderen Erwähnung, dass die atmidometrischen Zahlen für die eigentliche von der Oberfläche ausgehende Wasserverdampfung im umgekehrten Sinne zu verstehen sind; wenn z. B. in dem oben mitgetheilten Versuche beim Vergleiche einer trocknen und einer Wasseroberfläche sich das Verhältniss wie 124 : 100 ergeben hat, so heisst diess natürlich nichts anderes, als dass, die Verdampfung der trockenen Fläche zu 100 angenommen, die Verdampfung der Wasseroberfläche 124 beträgt. Ebenso wenn die atmidometrischen Zahlen für besäten und unbesäten Kalkboden sich wie 100 : 120 herausgestellt haben, so bedeutet diess selbstverständlich: die Wasserverdampfung des unbesäten Kalkbodens = 100 gesetzt, beträgt die Wasserverdampfung des besäten 120 u. s. w.

Nach diesen vorläufigen die atmidometrische Methode charakterisirenden Versuchen gehe ich zu den auf freiem Felde angestellten Beobachtungen über.

Die gleichzeitige Aufstellung der Atmidometer-Schalen geschah in

der Art, dass die Schalen sich unmittelbar über der Vegetationsdecke frei aufgehängt befanden, da die Versuchsfelder auf einem ungefähr 300 Morgen umfassenden Flächenraume beinahe aneinander gränzend lagen, so standen die Atmidometer-Schalen genau unter demselben Einfluss der Faktoren: Wärme, Luftdruck, Ventilation; die Unterschiede in der Menge der Wasserverdampfung können sich daher ausschliesslich nur auf die Natur der Oberfläche des Aufstellungsortes beziehen. Die Temperaturverschiedenheiten der mit Vegetation bedeckten Oberflächen durch Wärmestrahlung hat sich bei gleichmässiger und geeigneter Aufstellung der Atmidometer-Schalen ohne wesentlichen Einfluss auf die Verdampfung herausgestellt.

Wasserverdampfung in CC.

Dauer des Versuchs.	I. Wiese.		II. Klee.		III. Hafer.	
	a. schwach.	b. üppig.	a. schwach.	b. üppig.	a. schwach.	b. üppig.
1) 8. Mai 1867 24 St. . .	13	12	11	—	16	—
2) 9. „ „ 12 St. . . (6h Morgens bis 8h Abends)	11,25	9	9,5	—	19	—
3) 29 Mai 1867 6 St. . . (6h Morgens bis 12h Mittags)	—	3	—	—	9	—
4) 12. Juni 1867 18 St. . . (6h Morgens bis 12h Nachts)	—	11	—	10	—	15
5) 13. Juni 1867 12 St. . . (6h Morgens bis 12h Abends)	—	8	—	—	—	14
6) 22. Juni 1867 12 St. (6h Morg. bis 6h Abds.)	—	10	—	9,5	—	11
7) 28. „ „ 12 St. (6h Morg. bis 6h Abds.)	—	10	—	11	—	14
8) 12. Juli „ 12 St. (6h Morg. bis 6h Abds.)	—	15	—	—	—	—
9) 13. „ „ 12 St. (6h Morg. bis 6h Abds.)	—	14	—	—	—	—

Selbstverständlich sind bei weitem mehr als die hier angegebenen Versuche angestellt worden, indem ein grosser Theil derselben wegen plötzlich eintretenden Regens, Umfallen der Schalen u. s. w. unbrauchbar gemacht worden ist. Der Ueberblick dieser durch den direkten

atmidometrischen Versuch erhaltenen Zahlen ist meines Dafürhaltens sehr instruktiv in Beziehung auf die Wasserverdampfungsmenge durch die einzelnen Pflanzengattungen.

Der verschiedene Grad der atmosphärischen Feuchtigkeit, bedingt durch Wasserverdampfung der Pflanze, dieser Faktor unter möglichster Elimination der Wärmestrahlungsverschiedenheiten ist es allein, welcher diese Unterschiede veranlasst. Dass zwischen Wiese, Kleefeld und Haferfeld in der Wasserverdampfung Unterschiede stattfinden, ergibt sich aus dem Vergleiche der Durchschnittszahlen I : II : III = 10,6 : 10,1 : 14.

Allerdings darf nicht vergessen werden, dass diese Zahlen vorläufig nicht die auf eine Pflanzengattung treffende wirkliche Menge des verdunsteten Wassers ausdrücken, — sie sind natürlich nur bezeichnend für das Verhältniss dieser Verdampfungsmengen, in dieser Beziehung gewähren sie aber ein anschauliches Bild von den Unterschieden zwischen den einzelnen hier zum Versuche benützten Pflanzengattungen. So geht z. B. aus den Versuchszahlen deutlich hervor, dass eine Wiese mehr Wasser verdampft, als ein Haferfeld und zwar in dem Verhältniss von 70 : 53. Der Hauptvorzug der atmidometrischen Methode liegt eben darin, dass sie sich nicht auf künstlich behandelte Vegetationsobjekte in kleinerem Maasstabe zu beschränken hat, sondern dass sie gestattet, die Vegetationsverhältnisse im Ganzen und Grossen, — im natürlichen Zustande unter dem Einflusse aller Faktoren aufzufassen. Die hier erhaltenen Zahlen sind daher wahre Naturzahlen, wie sie uns die unmittelbare Beobachtung der im grossen landwirthschaftlichen Betriebe stehenden Felder darbietet.

Der Vergleich des Versuches vom 8. Mai mit den übrigen zeigt, dass die Hauptsumme der Wasserverdunstung in den Tagesstunden liegt; die geringe Differenz des verdampften Wassers in 24 Stunden und 12 Nachtstunden führt zu der Annahme, dass während der Nacht nicht nur kein Wasser verdampft sondern sogar Wasser aufgenommen werde, — Verhältnisse, die indess, da es sich vorläufig hier nur um die Menge der Wasserverdunstung während grösserer Vegetationsperioden handelt, bei dieser Betrachtung zunächst nicht berücksichtigt werden können.

Obgleich nicht mehr in das Bereich meiner Arbeit gehörend, will ich doch noch die Beobachtungen über die Regenmengen anführen, um

daraus einen Vergleich mit den durch meine Versuche gefundenen Verdunstungsmengen herzustellen. Es sind während der 108 Versuchstage (S. 334), welche den Verdunstungsversuchen zu Grunde liegen, ungefähr 1,300,000 Liter Regen und Thau auf 40,000□' gefallen, auf 1□' daher 32,5 Liter. Da nun als Hauptresultat (S. 335) ein mit Cerealien bewachsener Thonboden (I) in dieser Zeit per □' 20,4 Liter, ein mit Cerealien bewachsener Kalkboden (II) 22,4 Liter Wasser verdampft, so erreichte das aus der Atmosphäre gebotene Wasser allerdings die Menge des verdunsteten. Die Differenz beträgt hiernach für I 12,2 Liter, für II 11,1 Liter. Gewöhnlich nimmt man an, — ob mit Recht vermag ich nicht zu entscheiden, — dass die Hälfte, $^3/_4$ oder $^4/_5$ des meteorischen Wassers durch Abfluss u. s. w. für die Vegetation verloren gehe.[1]) Unter diesen Voraussetzungen würden auf den □' nur 16,2, 8,1 oder 6,1 Liter während der 108 Tage treffen, die Regenmenge erreichte demnach durchschnittlich nur einen Theil des verdunsteten Wassers. Wollen wir aber auch die eine oder andere Annahme der Betrachtung zu Grunde legen, soviel ergibt sich aus dem angestellten Vergleiche mit Sicherheit, dass die Regenmenge in jedem Falle unter der Verdunstungsmenge steht, so dass die Pflanze ihren Bedarf noch aus einer anderen Quelle zu nehmen hat. Ob diess durch Condensation der in der Atmosphäre schwebenden Feuchtigkeit oder durch Aufnahme von Wasser aus der Tiefe des Bodens u. s. w. geschieht, hierüber fehlen mir bis jetzt alle auf Versuche gegründeten Anhaltspunkte.

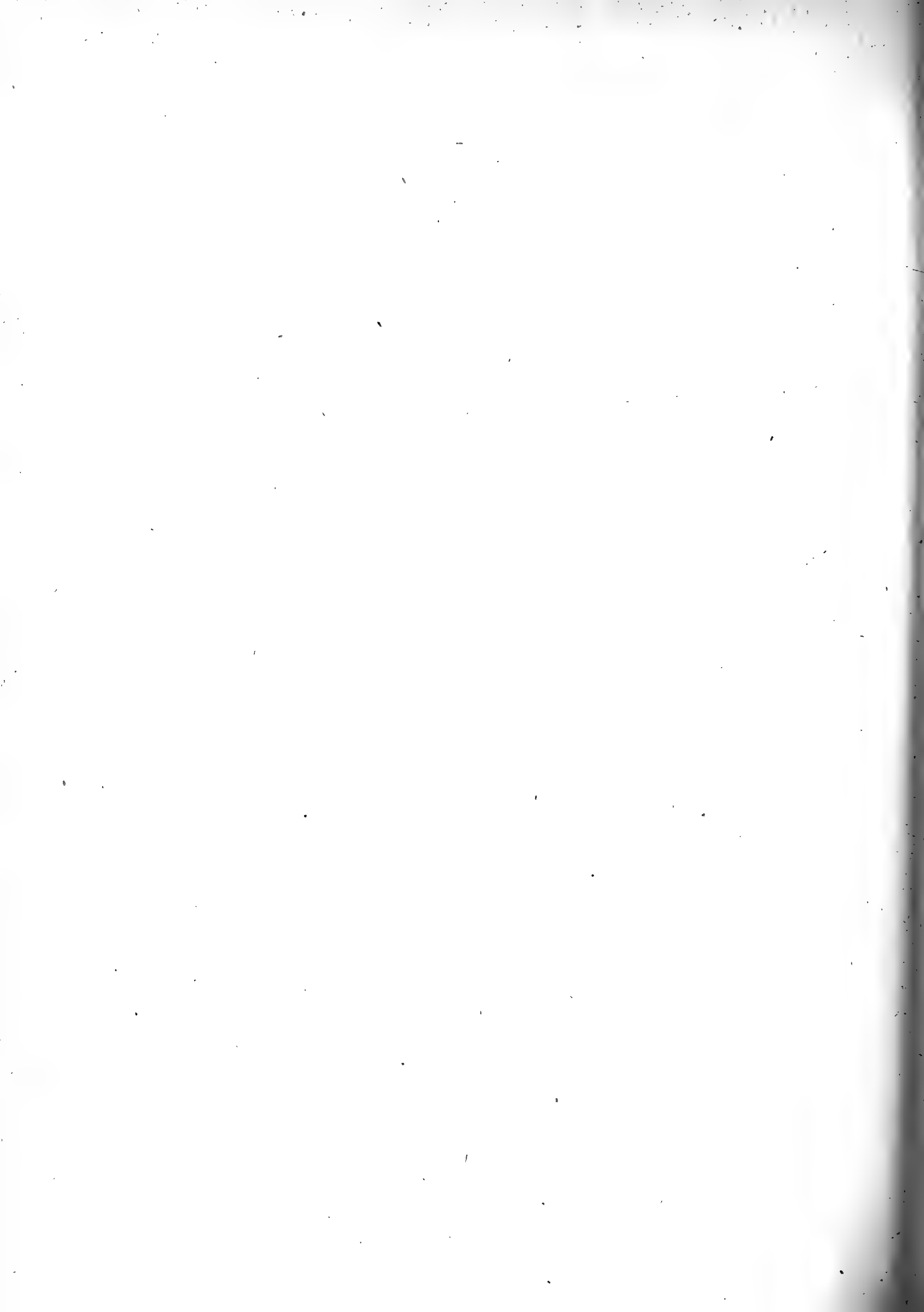
Es erübrigt, einige Hauptpunkte der gewonnenen Resultate zusammenzustellen.

1) Die Wasserverdunstung des Thonbodens zum Kalkboden steht im Verhältniss von 100 : 115.
2) Die Wasserverdunstung des unbesäten und besäten Thonbodens steht im Verhältniss von 100 : 111, des unbesäten und besäten Kalkbodens im Verhältniss von 100 : 116.
3) Die Wasserverdunstung des unbesäten und besäten Torfbodens steht im Verhältniss von 100 : 121.

---

1) Nach Berghaus und Studers für Rhein und Weser ausgeführten Berechnungen.

4) Die Natur der Pflanzenspecies ist auf die Menge des verdampften Wassers von wesentlichem Einflusse.
5) In der Wasserverdunstung zwischen den 4 Cerealien: Hafer, Weizen, Roggen und Gerste, findet kein wesentlicher Unterschied statt. Hafer bedarf unter denselben am meisten Feuchtigkeit.
6) Die Wasserverdampfung des Laubholzes zum Nadelholze steht im Verhältniss von 5 : 4.
7) Die Dunstspannung, wie sie der Psychrometer angibt, wird wesentlich von der Natur der Vegetationsdecke beeinflusst, speciell durch eine üppige Vegetationsdecke erhöht.
8) Die atmidometrische Beobachtung gibt für die Wasserverdunstung des Thon- und Kalkbodens im besäten und vegetationslosen Zustande sehr nahe mit dem direkten Versuche übereinstimmende Zahlen.
9) Die atmidometrische Beobachtung gewährt einen Anhaltspunkt für die Beurtheilung des Wasserverdunstungsverhältnisses verschiedener Vegetabilien im Freien, so wie im grossen Maasstabe.
10) Die Regenmenge einer Vegetationsperiode ist geringer, als die Menge des durch die Pflanze während derselben verdunsteten Wassers.



Das

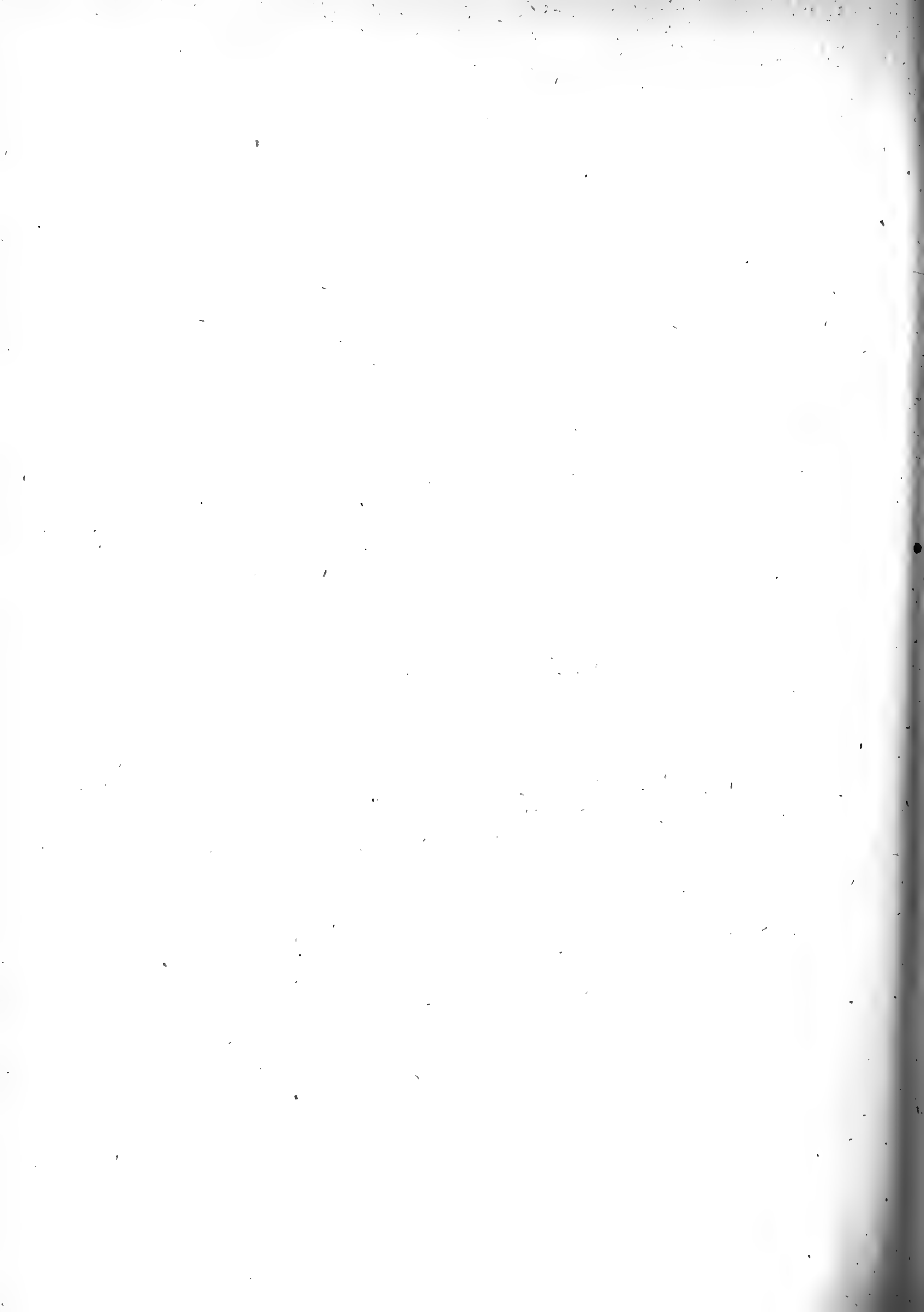
Chronoskop

Instrument zur Bestimmung der Zeit und der Polhöhe ohne Rechnung.

Von

C. A. Steinheil.

Mit 2 lithogr. Tafeln und 6 Tabellen.



Das Chronoskop.

§ 1.

Ich werde zeigen, dass man die Zeit bestimmen kann durch Construiren des Stundenwinkels. Die Construction ist solcher Art, dass damit zugleich die Orientirung gegen den Meridian erzielt wird. Da nun alle Zeitbestimmung auf Feststellung dieser zwei Elemente beruht, erlangen wir den Zweck durch eine dem Princip nach sehr einfache Methode, die so gut als keine Rechnung fordert und daher Vielen zugänglich sein dürfte. Das Chronoskop beruht auf Einstellung des Sonnenbildes durch Drehung um zwei Axen. Die Axen sind die Stundenaxe und die Verticalaxe. Vorher muss die Gesichtslinie auf die Declination der Sonne eingestellt sein. Man sieht, dass dieser Anforderung ein berichtigtes Aequatorial, welches noch im Azimut drehbar wäre, entsprechen würde. Es soll jedoch das Instrument möglichst einfach werden, kein Fernrohr benöthigen und direkt die wahre Sonnenzeit zeigen, wie das Sonnenbild eingestellt ist.

Betrachten wir jetzt den nähern Vorgang.

§ 2.

Denken wir uns am Himmel 3 Punkte: Zenit, Pol, Sonne durch grösste Bogen verbunden. Die Bogen Zenit-Pol, Pol-Sonne schliessen den Stundenwinkel S ein. Können wir also am Instrument diese 2 Bogen nachbilden und den Bogen Pol-Sonne drehbar machen um den Pol, so entstünde in Einer Lage desselben ein ganz gleiches sphärisches Dreieck

zwischen den 3 Zielpunkten des Instrumentes: Verticalaxe, Stundenaxe und Gesichtslinie, wie das am Himmel. Könnten dann die beiden Dreiecke zur Deckung gebracht werden, so wäre das Instrument auch orientirt und damit die Aufgabe gelöset, wenn der Stundenwinkel direkt am Instrumente abzulesen wäre. Diess können wir bewirken. Denn indem wir die Verticalaxe senkrecht stellen d. h. den Fuss des Instrumentes nivelliren, fällt die verlängerte Verticalaxe mit dem Zeitpunkt am Himmel zusammen. Stellen wir nun das Instrument auf die Polhöhe des Beobachtungsortes, so wird der Bogen zwischen Pol und Zenit gleich mit dem Bogen am Instrumente zwischen Verticalaxe und Stundenaxe. Stellen wir dann die Gesichtslinie am Instrumente ein auf die Declination d. i. die Poldistanz der Sonne, so wird auch der Bogen Pol-Sonne gleich dem Bogen am Instrumente Stundenaxe-Gesichtslinie.

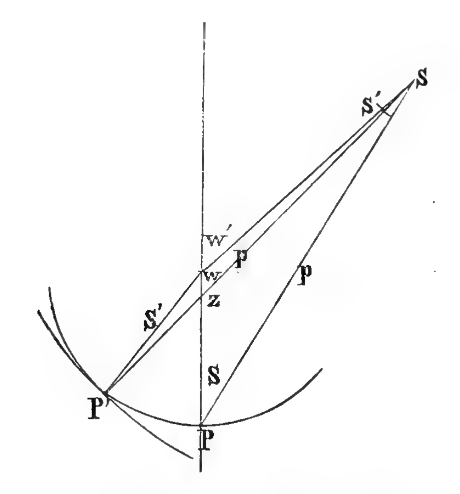
Drehen wir jetzt diesen Bogen um die Stundenaxe, so ist nur Eine Lage, bei welcher der Stundenwinkel des Instrumentes gleich wird, dem am Himmel. Nehmen wir an, dies sei bewirkt, obschon man noch nicht sieht, wie es bewirkt werden kann, so sind offenbar die beiden Dreiecke gleich; denn wir haben 2 Bogen und den eingeschlossenen Winkel gleich gemacht. Allein die 2 Dreiecke haben nur Einen Punkt — den Zenitpunkt gemeinschaftlich. Dreht man aber das Instrument um die Verticalaxe, also auch das Dreieck des Instrumentes um den Zenitpunkt bis die Gesichtslinie auf die Sonne trifft, dann sind 2 Punkte — Zenit und Sonne den beiden gleichen Dreiecken gemeinschaftlich und folglich auch der 3. Punkt der Pol d. h. beide Dreiecke decken sich und der Stundenwinkel am Instrumente stimmt überein mit dem am Himmel. Ist der Stundenwinkel des Instrumentes abzulesen auf einem zur Stundenaxe normalen Kreise, der in 24 Stunden getheilt und so gedreht sein soll, dass er Null zeigt wenn die Gesichtslinie im Meridian, so ist die Aufgabe gelöset.

Es folgt hieraus, dass eine Drehung um die Stundenaxe nöthig ist, um die Dreiecke gleich zu machen, gleichzeitig aber eine Drehung um die Verticalaxe, um sie zur Deckung zu bringen. Wenn also unter Annahme der richtigen Bogen Sonnen-Pol, Sonne-Zenit diese Drehungen gleichzeitig bewirkt werden, bis die Sonne eingestellt erscheint auf den Punkt Gesichtslinie, so ist damit das Instrument auch orientirt.

§ 3.

In der bisherigen Betrachtung ist die wahre Poldistanz der Sonne nicht unterschieden von der scheinbaren. Letztere ist aber kleiner, weil die Refraktion die Zenitdistanz verkleinert. Wenn wir nicht Fehler von der Ordnung der Refraktion in der Zeitbestimmung begehen wollen, müssen wir diesen Umstand in Rechnung bringen.

Nehmen wir zuerst an, man stelle den Declinationskreis auf die wahre Poldistanz der Sonne, so wie sie in den Jahrbüchern angegeben ist, so wird, weil die Absehnslinie auf den scheinbaren durch Refraktion gehobenen Mittelpunkt der Sonne zielt, sowohl der Stundenwinkel als das Azimut des Instrumentes nicht mit denen am Himmel übereinstimmen.



Sei $ZS = z$ die wahre Zenitdistanz

$PS = p$ die wahre Poldistanz

$ZS' = z'$ die scheinbare Zenitdistanz

$PS' = p'$ die scheinbare Poldistanz

$ZPS = s$ der wahre Stundenwinkel

$ZP'S' = s'$ der am Instrumente eingestellte.

Setzt man noch

$$P'S' = PS$$

was dadurch geschieht, dass man mit der wahren Poldistanz auf den scheinbaren Mittelpunkt der Sonne s' einstellt, so wird der Stunden-

winkel s' und ω' das Azimut verschieden am Instrument und Himmel. Diess wollen wir jetzt zeigen.

Die Relation des Stundenwinkels s und der 3 spärischen Bogen zwischen Pol, Zenit und Stern ist bekanntlich gegeben durch

$$\mathrm{Sin}^2 \frac{s}{2} = \frac{\mathrm{Sin}\,\frac{(z + (\varphi - \delta))}{2} \cdot \mathrm{Sin}\,\frac{(z - (\varphi - \delta))}{2}}{\mathrm{Cos}\,\varphi.\ \ \mathrm{Cos.}\,\delta.} \qquad (1)$$

wo φ die Polhöhe
z die Zenitdistanz
δ die Declination und
s den Stundenwinkel

bezeichnet.

Dieser Ausdruck (1) soll dazu dienen, den Unterschied von s und s' auszudrücken.

Setzt man nämlich in (1) statt z die um die Refraktion verkleinerte Zenitdistanz z', so wird

$$\mathrm{Sin}^2 \frac{s'}{2} = \frac{\mathrm{Sin}\,\frac{(z' + (\varphi - \delta))}{2} \cdot \mathrm{Sin}\,\frac{(z' - (\varphi - \delta))}{2}}{\mathrm{Cos}\,\varphi.\ \ \mathrm{Cos}\,\delta.} \qquad (2)$$

Aus (1) ergeben sich für angenommene Werthe von z φ und δ, durch die den z entsprechenden Refraktionen die z' und damit dann aus (2) die s'.

Wir setzen hier die angenommenen Zenitdistanzen und die ihnen entsprechenden mittleren Refraktionen nach Bessel an.

$z = 80$	Refr. $=$	$5' \; 16''.2$	also $z' =$	$79^\circ \; 54' \; 43''.8$
70		$2 \; 37.3$	$=$	$69 \; 57 \; 22.7$
60		$1 \; 39.7$	$=$	$59 \; 58 \; 20.3$
50		$1 \; \; 8.7$	$=$	$49 \; 58 \; 51.3$

Macht man noch $\varphi = 48^0$, und rechnet für die Werthe von $\delta = -20^0, -10^0, 0^0, +10^0, +20^0$. Die s nach (1), s' nach (2) so ergibt sich nachstehendes Resultat.

Tafel 1.

z	$\delta - 20^0$ $s - s'$	$\delta - 10^0$ $s - s'$	$\delta = 0^0$ $s - s'$	$\delta = +10^0$ $s - s'$	$\delta = +20^0$ $s - s'$	z'
80	45″	34″				79° 54′ 43″.3
70	49.5	22.5	17″.1	16″.0	15″.5	69 57 22.7
60	—	29.7	13.1	11.8	10.9	59 58 20.3
50	—	—	45.2	8.7	7.2	49 58 51.3

Man erhält also durch Einstellen mit der wahren Poldistanz den Stundenwinkel s' immer zu klein. Es werden also damit die Zeiten, welche das Instrument zeigt, Vormittags um die angesetzten Werthe von $t - t'$ zu gross. Nachmittags um ebenso viel zu klein.

Für grosse Zenitdistanzen und kleine s werden übrigens diese Abweichungen sehr bedeutend. Auch ist ihre Aenderung so wenig proportional, dass man den Tafeln für diese Correction sehr bedeutende Ausdehnung geben müsste, um die Correction des Stundenwinkels daraus mit Sicherheit zu entnehmen.

Allerdings liesse sich dieser Einfluss auf die Zeitbestimmung ganz eliminiren, wenn man correspondirende Beobachtungen in gleichem Abstande vom Meridian machte und die Zeit des Mittels ableitete. Aber corr. Beobb. kann man auch ohne Chronoskop sehr leicht und mit noch einfacherem Instrumente anstellen. Uebrigens ist diese Art der Zeitbestimmung abhängig von dem Uhrgang während der Zwischenzeit und oft erfolglos wegen trüben Himmels zur Zeit der 2ten Beobachtung. Für diejenigen, welche nicht rechnen können, bleibt daher immer eine andere Methode als die Messung einzelner Sonnenhöhen wünschenswerth, die in kurzer Zeit eine genügende Zeitbestimmung gibt.

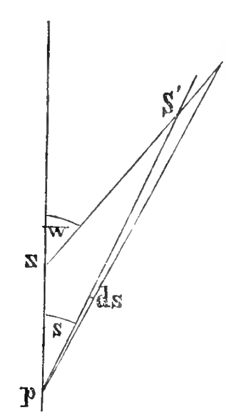
Eine geschicktere Gestalt gewinnt die Correction des Stundenwinkels, wenn man die Refraktion bei der Einstellung schon berücksichtigt und näherungsweise auf

$$p - R = p'$$

oder was dasselbe ist auf

$$\delta' = \delta + R^{*})$$

einstellt, wo R die der Zenitdistanz entsprechende mittlere Refraktion bezeichnet. Allerdings kennt man die Zenitdistanz nicht. Allein sie lässt sich leicht aus einer Tafel entnehmen, welche für ein gegebenes φ die Relation zwischen δ t und z gibt. Eine solche habe ich berechnet und am Schlusse beigefügt. S. Tafel 3.



Sei wieder Z der Zenitpunkt, P der Pol, S der wahre Mittelpunkt der Sonne, S' der scheinbare um die Refraktion im Vertical gehobene also $PS' = p'$ so findet sich der Stundenwinkel s um ds zu klein, während das Azimut ω, also die Orientirung des Instrumentes gleich bei der Einstellung richtig wird. ds ist aber hier immer nur ein Bruchtheil der Refraktion selbst. Die Correction ds findet sich

$$ds'' = \frac{4\,R\ \mathrm{Sin}\,s\ \mathrm{Cos}\,\varphi}{\mathrm{Sin}\,z\ \mathrm{Cos}\,\delta'} \tag{3}$$

Hier ist die Refraktion R in Bogenminuten, die Correction ds'' aber in Zeitsekunden ausgedrückt. Statt δ' ist $\delta + R$ einzusetzen.

Wir geben wieder in einer kleinen Tafel die Stundenwinkel und ihre Correctionen ds für $z = 80^0$, 70^0, 60^0, 50 und $\delta = -20 -10$. $0 + 10 + 20$, für $\varphi = 48$ berechnet.

Es ist für $\varphi = 48^0$.

Tafel 2.

z	$\delta - 20^0$		$\delta - 10^0$		$\delta = 0$		$\delta + 10$		$\delta + 20$		Refr.
	s	ds	s	ds	s	ds	s	ds	s	ds	R
	h '	"	h '	"	h '	"	h '	"	h '	"	'
80	3 8	11.16	4 16	12.96	4 59	13.86	5 44	14.52	6 29	15.12	5.27
70	1 14	2.52	2 57	5.28	3 57	6.36	4 43	7.14	5 27	7.86	2.62
60	—	—	1 9	2.14	2 46	3.38	3 43	4.27	4 27	4.97	1.66
50	—	—	—	—	—	—	0 59	1.21	3 22	2.74	1.14

*) Richtig wäre auf $\delta' = \delta + R\,\mathrm{Cos}\,r$ einzustellen. r ergibt sich aus $\mathrm{Sin}\,r = \frac{\mathrm{Sin}\,s\ \mathrm{Cos}\,\varphi}{\mathrm{Sin}\,z}$.

Hier sind die Abweichungen viel kleiner als in Tafel 1 und so regelmässig, dass sie leicht aus Tafel 4 interpolirt werden können, wenn man δ und t als gegeben annimmt.

In den meisten Fällen beträgt die Verbesserung von s nur wenige Sekunden. Wie dieser Correction Rechnung getragen wird, werden wir bei der schematisirten Vorschrift für die Beobachtungen zeigen.

§ 4.

Untersuchen wir jetzt, welche Fehler in den Beobachtungen zu erwarten stehen, wenn wir bestimmte Fehlergrenzen der Einstellung des Instrumentes annehmen.

Da das Instrument sehr einfach werden soll, so ist ein Fernrohr ausgeschlossen. Für Beobachtungen ohne Fernrohr ist wohl eine Bogen-Minute das, was sich bei einmaliger Einstellung als Grenze der Sicherheit annehmen lässt.

Sehen wir daher welchen Einfluss eine solch Aenderung von z, δ und φ auf s ausübt.

Dazu dient uns die Gleichung:

$$\text{Cos}\, z = \text{Sin}\, \varphi .\ \text{Sin}\, \delta + \text{Cos}\, \varphi\ \text{Cos}\, \delta\ \text{Cos}\, S. \tag{4}$$

Differenziren wir diesen Ausdruck, indem wir alle Grössen als variabel betrachten, so ergibt sich:

$$\left.\begin{aligned} ds = \quad & dz.\ \frac{\text{Sin}\, z}{\text{Cos}\, \varphi\ \text{Cos}\, \delta\ \text{Sin}\, s} \\ & + d\varphi.\ \left(\frac{\text{Tg}\, \delta}{\text{Sin}\, s} - \text{Tg}\, \varphi\ \text{Cotg}\, s\right) \\ & + d\delta.\ \left(\frac{\text{Tg}\, \varphi}{\text{Sin}\, s} - \text{Tg}\, \delta\ \text{Cotg}\, s\right) \end{aligned}\right\} \tag{5}$$

Setzen wir nun beispielsweise

$$\begin{aligned} \varphi &= 48^0\ \ 8' \\ \delta &= -\ 7\ \ \ 2 \\ z &= 69\ \ 13.5 \\ s &= -47\ \ 41 \end{aligned}$$

Wo s aus Gleichung (1) § 3 abgeleitet ist, so findet sich

$$ds = -7''.7\, dz - 3''.4\, d\varphi - 5''.6\, d\delta.$$

Hier sind dz, $d\varphi$, $d\delta$ in Minuten, der Werth von ds in Zeitsekunden zu verstehen.

Fehlten daher die Einstellungen auf z (Stundenbogen), φ und δ je 1 Minute und wirkten alle Fehler im selben Sinne, so wäre ein Fehler von 16 Sekunden in der Zeitbestimmung möglich. Der wahrscheinliche Fehler ist natürlich viel kleiner.

Die Betrachtung zeigt, dass wenn die Unsicherheit der Einstellungen wirklich so gross ist, als wir angenommen haben, auch keine scharfe Zeitbestimmung bis zur einzelnen Sekunde zu erwarten steht. Dieses Resultat kann durchaus nicht befremden, weil jede Beobachtung mit freiem Auge auf eine Grösse dieser Ordnung unsicher bleibt.

Wir gehen jetzt über zur

§ 5.

Construction des Chronoskop's.

Ein Fuss mit 3 Stellschrauben bildet die Büchse für die Verticalaxe. Diese ist mit einer Klemme für den Meridianbogen verbunden. Auf dem Klemmstücke sitzt ein Niveau, womit die Axe senkrecht gestellt wird. Mit dieser Berichtigung soll zugleich die Klemme in eine Verticalebene kommen. Die unter dem Dreifuss hervortretende Verticalaxe ist hier mit Feder und Gegenschraube gehalten und kann damit festgeklemmt werden. In der Klemme bewegt sich der massive Meridianbogen. Er ist als voller Ring bearbeitet und getheilt, dann erst so ausgeschnitten, dass die Sonne in seiner Ebene stehend auf den Stundenring scheinen kann und zwar bei allen Declinationen der Sonne. Dieser Meridianbogen trägt die Stundenaxe, die ihn diametral durchdringt.

An der Stundenaxe sitzt der Stundenring, der an der Stundenaxe gedreht wird und also in dieselbe Ebene mit dem Meridianbogen gebracht werden kann. In der innern Fläche des Stundenringes ist die Stundenaxe ausgeschnitten, so dass sie nur 2 Zapfen bildet, die am Stundenring festsitzen und im Meridianbogen entsprechende Büchsen finden.

Auf dem obern Ende der Stundenaxe sitzt normal der Stundenkreis. Er kann auf dieser gedreht und durch den randrirten Kopf (zur Drehung der Axe) in jeder Lage festgesetzt werden. Der Nonius zur Ablesung des Stundenkreises sitzt fest auf dem Stundenbogen und kann nicht verstellt werden, da der Kreis zum Verstellen ist.

Diametral zum Stundenring und senkrecht zur Stundenaxe ist die Absehnslinie in dem Stundenringe angebracht. Sie wird gebildet durch eine runde Oeffnung in der innern Fläche des Stundenringes, durch welche die Sonnenstrahlen einfallen und auf einer diametral gegenüberstehenden Platte im Stundenring das Sonnenbild zeigen. Die Oeffnung ist in einer conischen ausgedrehten Büchse angebracht, welche sich in den Stundenring einsetzt. Sie kann herausgenommen und dagegen eine andere ähnliche Büchse mit genau centrirter äusserst dünner Linse von der Brennweite des Abstandes der Kreuztafel ersetzt werden. Die Linse gibt ein 4 Sonnenscheine helles scharf begrenztes Bild. Beide Büchsen schieben sich im Stundenring noch etwas tiefer als die innere Fläche desselben, genau so viel tiefer, als die Platte mit dem Kreuze über die innere Ringfläche vorsteht. Beide Büchsen sind innen conisch ausgedreht und nach aussen erweitert, damit die Sonnenstrahlen auch beim höchsten und tiefsten Stand der Sonne direkt auf die Oeffnung treffen.

Die Platte für das Sonnenbild trägt ein auf Neusilber gezogenes Doppelkreuz. Der Abstand der Linien ist nahe gleich dem Durchmesser des Sonnenbildes. Diese Platte ist befestigt an dem Declinations-Nonius, der sich auf dem Stundenringe verschieben lässt.

Die einfallenden Sonnenstrahlen bilden mit dem inneren Durchmesser des Stundenringes Peripherial-Winkel. Die Theilung auf dem Ringe für die Declinationen der Sonne ist desshalb in Peripherial-Winkeln also gleich der halben Zahl der Centralgrade aufgetragen. Der Nonius gibt unmittelbar Minuten der Peripherial-Winkel und lässt noch $^1/_3$ Minute schätzen. Fig. 1 gibt die Durchschnittszeichnung des Chronoskops in wahrer Grösse in der Verticallage der Stundenaxe. Fig. 2 gibt die Abbildung in der Richtung senkrecht darauf.

Dieses in obigem beschriebene Instrument würde nur sehr mangelhafte Bestimmungen liefern, wenn wir nicht darauf ausgingen jetzt alle Fehlerquellen zu studiren und mechanisch zu berichtigen. Ihre numerische

Bestimmung ist hier nicht Aufgabe, weil das Resultat direkt und ohne Rechnung gefunden werden soll. Diese Berichtigung des Instrumentes braucht natürlich nicht bei jeder neuen Messung vorgenommen zu werden, sondern kann für lange Zeit gelten.

§ 6.

Berichtigung des Instrumentes.

Das berichtigte Instrument muss folgende Bedingungen erfüllen:

1) muss die Verticalaxe senkrecht stehen, sowohl in der Ebene des Meridianbogens als senkrecht darauf,
2) soll der Meridianbogen an seinem Nonius 90^0 zeigen, wenn die Stundenaxe senkrecht steht,
3) muss der Meridianbogen oder besser die Stundenaxe in jeder Lage des Meridianbogens in einer Verticalebene liegen,
4) soll die Absehnslinie oder die Gerade, welche die Mittelpunkte der Oeffnung für das einfallende Licht und des Doppelkreuzes der Bildtafel verbindet, senkrecht stehen, wenn die Stundenaxe horizontal liegt.

   Dabei soll

5) der Declinationsnonius des Stundenringes Null zeigen in der Ebene des Meridianbogens und
6) soll, wenn die Gesichtslinie in einer normal zum Stundenkreis gestellten Verticalebene liegt, der Nonius des Stundenkreises 0^h zeigen,
7) muss der Abstand der Lichtöffnung und der Abstand der Bildplatte, beide vom Mittelpunkt des Stundenringes gleich sein,
8) darf sich das Bild der Sonne nicht verstellen, wenn der Conus mit der Lichtöffnung um seine Axe gedreht wird.[1])

Die Ausführung dieser Berichtigung fordert 3 Libellen. Niveau 1 sitzt fest an der Klemme des Meridianbogens und dreht mit diesem um

---

1) Die Untersuchung der Excentricitäten der Theilungen kann füglich unterlassen werden, da alle Kreise auf der Theilmaschine vor dem Theilen mit Fühlhebel genau centrirt wurden.

die Verticalaxe. Niveau 2 ist zum Aufsetzen auf den Stundenkreis in horizontaler Lage mit Füssen versehen. Niveau 3 steht normal zu einer Axe, die in Spitze endigt und sich (nach herausgenommenem Lichtconus) durch dessen conische Oeffnung einschieben lässt. Dabei kömmt die Spitze der Axe in den Mittelpunkt des Doppelkreuzes der Bildtafel. Das Niveau 3 zeigt, ob die Gesichtslinie senkrecht steht.

Wir wollen jetzt diese Berichtigungen am Instrumente selbst vornehmen.

Berichtigung.

Untersuche, ob die 3 Fussschrauben ohne todten Spielraum gleich streng gehen, wo nicht, bewirke es.

Prüfe, ob die Verticalaxe oben und unten in ihrer Büchse anliegt, durch Wanken. Zeigt sich das kleinste Wanken, so ermittle, ob der Drehpunkt oben, unten oder in der Mitte liegt. Dieser Fehler muss durch Einschleifen entfernt werden. Schabe dazu etwas feinen Schleifstein ab, menge ihn mit Oel. Bringe eine kleine Quantität davon an die Stelle der herausgenommenen Axe, die den Drehpunkt bildet. Führe die Axe so in die Büchse, dass die bestrichene Stelle zuletzt berührt. Nach 10—15 Windungen hin und her reinige Büchse und Zapfen sorgfältig und versuche, ob das Wanken einen andern Drehpunkt gewonnen u. s. f. bis keine Spur von Wanken mehr zu finden ist. Jetzt muss die Axe auch ganz ohne Oel oder Schmiere leicht und sanft sich drehen. Spanne die untere Feder so weit, dass das Azimut sich nicht verstellt, wenn die Stundenaxe gedreht wird. Diess und ein sanfter Gang der Axen sind wesentliche Bedingungen des richtigen Einstellens.

Untersuche jetzt, ob die Klemme und die Verticalaxe durch die untere Zug- und -Druckschrauben fest mit einander verbunden sind, wo nicht, so spanne mit diesen Schrauben.

Prüfe nun, ob der Meridanbogen in den beiden Endpunkten der Klemme anliegt. Von oben in die etwas gelüftete Klemme gedrückt, darf er durchaus nicht in der Ebene seines Bogens wanken. Die 2 Schlussschrauben der Klemme werden zum Einstellen des Bogens erst leise angezogen, so dass der Bogen sich noch mit der linken Hand verschieben lässt, während die rechte Hand die Loupe hält, die den Nonius

zeigt. Halte die Loupe so, dass nicht nur das Bild der Theilung möglichst scharf ist, sondern dass die Theilstriche von Kreis und Nonius keinen Winkel mit einander bilden. Um die Theilung gut zu beleuchten, lege weisses Papier unter das Instrument auf den Tisch. Erst jetzt ziehe die Schrauben der Klemme fest an und sehe, ob die Noniusangabe sich dabei nicht geändert hat.

1) Nivellire jetzt die Verticalaxe mittels der Fussschrauben. Berichtige dabei das Niveau 1 möglichst gut, so dass es in beiden Lagen dieselbe Abweichung (links oder rechts) zeigt. Die Axe muss senkrecht stehen in der Verticalebene parallel zu 2 Fussschrauben und senkrecht darauf.

2) Bringe die Stundenaxe durch Schieben des Meridianbogens in seiner Klemme nahe in senkrechte Lage. Stelle Meridianbogen und Stundenring in Eine Ebene beide mit Theilung nach vorne. Setze das Niveau 2 in der Ebene des Meridianbogens auf den Stundenkreis und stelle das Niveau ein durch Verschieben des Meridianbogens. Schliesse nun die Klemme fest und setze bloss das Niveau um. Wenn es berichtigt, berichtige auch die Stundenkreisebene durch Verschieben des Meridianbogens in der Klemme. Jetzt drehe Stundenkreis und Axe um 12 Stunden. Was das Niveau 2 anders steht, ist die doppelte Abweichung des Stundenkreises von der normalen Lage zur Axe in der φ-Bogenebene. Bemerke die Stunde, auf welche die höchste Lage trifft (0^h oder 12^h). Verbessere nur die Hälfte der Abweichung des Niveau 2 durch Verschieben des Meridianbogens in seiner Klemme und ziehe diese fest an. Jetzt steht die Stundenaxe senkrecht in der Ebene des Meridianbogens. Bemerke die Angabe des Niveau 2 für diese Lage. Sie sei $0^{th}_{,}4$ gegen den 0^h Punkt des Stundenkreises. Bringe den Stundenkreis wieder in die Lage 0 Uhr. Der Nonius des Meridianbogens (= φ-Bogen) soll jetzt 90^0 zeigen.

3) Drehe Stundenkreis mit Niveau 2 um 90^0, so dass der Stundenkreisnonius 6^h zeigt. Jetzt verstelle mit den untern Zug- und Druckschrauben die Ebene des Meridianbogens in der Richtung des Niveau 2 bis dieses wieder $0^{th}_{,}4$ gegen den Nullpunkt des Kreises steht. Hat die Aufstellung der Verticalaxe und das

Niveau 2 mittlerweile nicht geändert, so steht nun der Meridianbogen in einem Vertical oder besser dieselbe Verticalebene geht durch beide Pole der Stundenaxe in der Ebene des Meridianbogens.

Von dieser Correction hängt der Nullpunkt des Stundenkreises ab, wie später zu sehen. Die Zug- und Druckschrauben müssen stark angezogen werden, damit später nichts ändere.

Suche jetzt auch den Meridianbogen in dieser Ebene zu biegen, durch einen leisen Druck mit dem Finger; das Niveau wird dem Druck sogleich folgen. Es muss aber bei Entfernung des Druckes in die frühere Lage zurückkehren. Wo nicht, so schliesst die Klemme ungenügend. Hilft auch ein stärkeres Anziehen ihrer Schrauben nicht, so müssen feine Papierstreifen in die Klemme, da wo es fehlt, eingekittet werden, wenn man nicht vorzieht, durch Schleifen mit Stein zu helfen.

4) Bringe nun durch Verschieben in der Klemme die Stundenaxe in nahe horizontale Lage, φ-Bogen und Stundenring, (Theilung nach vorne), in eine Ebene, stelle den δ-Nonius auf Null und setze, nach herausgenommenen Conus der Lichtöffnung, das Niveau 3, seine Axe durch die Conusöffnung einschiebend, mit der Spitze der Axe in die centrisch im Doppelkreuz der Bildtafel angebrachte Oeffnung ein. Bewirke jetzt durch Verschieben des δ-Nonius und durch Drehen des Stundenkreises, dass das Niveau 3 einsteht in der Ebene des Stundenringes und des Stundenkreises, wobei zugleich Niveau 3 berichtigt wird.

δ-Nonius soll jetzt 0 zeigen, wo nicht, so wird die Kreuztafel gegen δ-Nonius verstellt, bis dies erlangt ist. Gleichzeitig soll auch der Stundenkreis 0 zeigen, wenn (wie vorausgesetzt) das Niveau in der Stundenkreisebene einsteht. Was fehlt, wird am Stundenkreis gedreht. Wenn Niveau und Stundennonius (auf 0) einstehen, wird der Kreis mit der Schraube fest gesetzt und das Instrument ist berichtigt bis auf die Gesichtslinie.

Hat man die Nonien nicht auf ihre Nullpunkte gebracht, sondern nur die Angaben notirt, die sie statt Null geben, so sind diese Angaben mit ihrem Zeichen zu addiren zu der richtigen Zahl,

die man einstellen will, dagegen von der Ablesung abzuziehen (mit Rücksicht auf Zeichen), wenn man aus der Ablesung die richtige Zahl finden will.

Berichtigung der Declinationsgrade.

Da die Declinationstheilung in Peripherialgraden aufgetragen, ist sie nur richtig, wenn die Oeffnung für das einfallende Licht genau in's Centrum der Theilung trifft. Man kann diesen Satz auch so ausdrücken: Die Peripherialgrade sind richtig, wenn die Lichtöffnung und die Tafel für das Bild der Sonne gleichen Abstand vom Centrum des Stundenringes haben.

Es ergibt sich daraus gleich eine mechanische Prüfung. Denn sind die beiden Abstände gleich, so müssen auch ihre Chorden, gemessen an der innern Cylinderfläche des Stundenringes, gleich sein. Durch eine Lehre von Messingblech kann man diess sehr leicht und genau untersuchen.

Indessen ist es auch leicht den Werth der Declinationsgrade aus Beobachtungen zu bestimmen. Misst man nämlich einen Höhenwinkel nur mit dem Meridianbogen, wobei der Declinationsnonius auf Null gestellt ist, dann aber indem der Declinationsnonius auf eine grössere Declination — etwa 20^0 gestellt wird, so kann der Unterschied der beiden Messungen nur daher kommen, dass 20^0 davon durch die Declinationstheilung gemessen sind.

Da man aber das Chronoskop nur auf die Sonne einstellen kann, und diese zwischen den Beobachtungen ihre Höhe ändert, muss man in gleichen Zwischenzeiten die Messungen vornehmen und zwar abwechselnd in ungerader Zahl, damit das Mittel der Zeiten z. B. der 1. und 3. Beobachtung mittels des φ-Bogens zusammenfällt mit der Zeit der 2. Beobachtung bei verstelltem Declinationsnonius.

In solcher Weise wurden nachstehende Beobachtungen gemacht.

München 1868. Febr. 16.

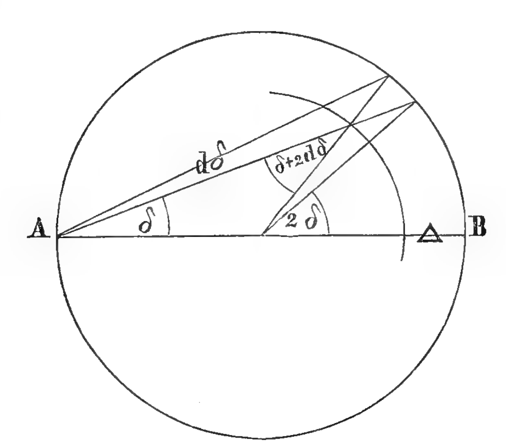
Der Nullpunkt des Declinations-Nonius ist

$$= + 6'.$$

Der Declinations-Nonius wird um 10^0 verstellt.

Pendeluhr	φ-Bog.	δ	φ	$\varphi-\delta$
$21^0 42' 13''$	$69^0 24'$	$+ 0^0 6'$		
46 29	58 57	$- 9^0 54$	$68^0 58'$	$68^0 57'$
50 45	68 32	$+ 0$ 6	68 32	68 31.5
55 0	58 6	$- 9$ 54	68 5.5	68 6.0
59 16	67 39	$+ 0$ 6		
			$68^0 31'.8$	$68^0 31'.5$

Die δ-Grade sind also auf eine nicht zu verbürgende Grösse 0'.3 grösser als die φ-Grade. D. h. die Ablesungen müssen um den entsprechenden Theil vergrössert, die Einstellungen eben so viel verkleinert werden.



Wenn der Unterschied beträchtlich wäre, dürfte die Differenz nicht dem Winkel proportional gesetzt werden. Der strenge Werth für jedes δ ergibt sich, wie folgt:

Sei $AB = 2r$ der innere Durchmesser des δ-Ringes.

$\triangle$ die Dicke, um welche die Tafel näher als die Oeffnung beim Centrum ist, so hat man, wenn δ die Declination der ⊙ bezeichnet

$$r \operatorname{Sin} \delta = \operatorname{Sin} (\delta + 2\, d\delta)\ (r - \triangle) \tag{6}$$ oder

$$\triangle = r - \frac{r \operatorname{Sin} \delta}{\operatorname{Sin} (\delta + 2\, d\delta)}. \tag{6'}$$

Da δ und $d\delta$ aus den Messungen bekannt und $r = 17'''$ ist, so findet sich hiernach $\triangle$ und damit $d\delta$ für jeden Werth von δ.

§ 7.

Beispiele der Anwendung des Chronoskop's.

Zeitbestimmung.

Die Einstellung des Instrumentes fordert die Kenntniss von 2 Zahlen-

werthen. Der erste dient zur Finstellung der Polhöhe und fordert die Kenntniss der Correction des φ-Nonius. Der 2. wird erfordert zur Einstellung der Delination der Sonne. Zur Declination, wie sie im astron. Jahrbuche für den wahren Mittag in Berlin angegeben, kömmt die Aenderung bis zur Zeit der Beobachtung, dann die Refraktion und die Correction des Nullpunktes des Declinationskreises. Wir wollen jede dieser beiden Zahlen durch eine Gleichung geben, damit kein Zweifel über ihre Bildung bleibt.

Sei

E^φ die Einstellung des Meridianbogen

φ die Polhöhe des Beobachtungsortes

$d\varphi$ die Correction des Nullpunktes des φ-Bogens d. h. die Zahl $A^\varphi - 90^0$, die man am φ-Bogen abgelesen hat, als die Stundenaxe senkrecht stand und der Nonius hätte 90^0 zeigen sollen.

Es ist also

$$\left.\begin{aligned} d\varphi &= A^\varphi - 90^0 \\ E^\varphi &= \varphi + d\varphi \\ &= \varphi + A^\varphi - 90^0 \end{aligned}\right\} \tag{7}$$

E^δ sei die Einstellung des Declinationsnonius.

δ sei die Declination der ⊙ im Berliner wahren Mittag.

$d\delta$ die stündliche Aenderung der Declination.

t die Stundenzahl wahrer Zeit bis zum wahren Mittag der Beobachtung.

t' die Meridiandifferenz von Berlin in Zeitstunden für westliche Orte positiv.

R die aus Tafel 3 nach t und δ interpolirte Refraction.

A^δ die Ablesung des δ-Nonius, wenn bei Berichtigung Niveau 3 einsteht. Dann ist

$$E^\delta = \delta + t'd\delta + td\delta + R + A^\delta \tag{8}$$

Zur Ermittellung der mittleren Zeit MZ aus der Ablesung des Stundenkreises $A^{St.}$ hat man

$$MZ = A'^{St.} + G + t'dG + tdG - A^{St.} + ds \tag{9}$$

Hier ist:

$A'^{St.}$ die Ablesung des Stundenkreises.

G die Zeitgleichung im Berliner-Mittag.

t' wie oben die Meridiandifferenz von Berlin in Stunden.

dG die stündliche Aenderung der Zeitgleichung.

t in Stunden der Abstand vom wahren Mittag.

$A^{St.}$ die Angabe des Stundenkreisnonius statt 0 bei Berichtigung.

ds die Correction des Stundenwinkels aus Tafel 4.

Man kann sich die Gleichungen (8) und (9) vorher schematisch ansetzen und die Werthe für die ganzen Stunden vor und nach der beabsichtigten Zeitbestimmung berechnen.

So wird für die Zeitbestimmung vom 2. März 1868 Morgens zwischen 8^h und 9^h.

Für δ

1868	δ	$d\delta$	t'	t	$td\delta$	R	A^{δ}	E^{δ}
März 2	— 6° 59'.27	0'.95	0'.08					
	$t'd\delta$ + 0.07			— 4	— 3'.8	+ 3'.6	0	— 6 59.4
	— 6 59.20			— 3	— 2.8	+ 2.4	0	— 6 59.6

Für mittlere Zeit

	G	dG	t'	t	tdG	$-A'^{St.}$	ds	$MZ - A'^{St.}$
	+ 12' 15''.77	-0''.50	0''.08					
	$t'dG$ + 0.04			— 4	+ 2''.0	+ 19''.0	— 6''.6	12' 30.21
	+ 12 15.81			— 3	+ 1.5	+ 19.0	— 5.0	12 31.31

$A'^{St.}$ ergibt sich im Mittel aus den Beobachtungen.

Diese setzen voraus, dass das Instrument berichtigt sei; die Berichtigung ergab:

$$A^{\varphi} = 90^{\circ}\,0'.0 \quad \text{also} \quad d\varphi = 0,$$
$$A^{\delta} = 0^{\circ}\,0'.0$$
$$A^{\text{St.}} = -\,19''.$$
$$E^{\varphi} = 48^{\circ}\,8'.5$$

Man stellt also den φ-Bogen auf $48^0\ 8'.5$. Die Declination nach dem Schema — $6^0\ 59'.5$. Dann erst stellt man das Chronoskop im Sonnenscheine bei fester Unterlage auf und nivellirt die Verticalaxe. Jetzt bringt man den φ-Bogen ohngefähr in die Richtung des Meridians und dreht Stundenkreis und Ring, letztern bis in seine Schattenebene. Das Bild der Sonne wird als helles Scheibchen von $0'''.3$ Durchmesser sichtbar auf der innern Cylinderfläche des Stundenringes. Es steht aber das Sonnenbild höher oder tiefer als das Kreuz der Bildtafel. Indem man jetzt das Instrument um die Verticalaxe dreht und dabei den Stundenring in seiner Schattenebene erhält, sieht man das Sonnenbild im Ringe steigen oder sinken. Man dreht also im Azimut bis das Sonnenbild zwischen den Doppelfäden, die quer durch den Ring gehen, einsteht. Erst jetzt dreht man nur um die Stundenaxe bis das Bild auch zwischen den Längenstrichen steht.

Am sichersten stellt man ein durch Benutzung der für die Niveau-Spitze gebohrten runden Oeffnung im Mittel der Kreuzfäden. Diese Oeffnung bildet einen schwarzen Kreis, über den das Sonnenbild nur mit schmalem Ringe hervorsieht. Ist dieser Lichtring ringsum gleich hell, (was man sicherer sieht als seine Breite,) so ist eingestellt. Um in der Höhe recht sicher einzustellen, dreht man wenig nur um die Stundenaxe. Dadurch entsteht ein mondförmiger Lichtbogen auf einer Seite der schwarzen Scheibe und wenn die beiden Hörner dieses Mondes parallel zum Stundenring übereinander stehen, dann ist die Höheneinstellung möglichst gut. Durch Benutzung einer Loupe gewinnt man nicht an Genauigkeit, weil der Rand des Sonnenbildes für die Vergrösserung nicht scharf genug ist.

Noch ist zu bemerken, dass der Nonius des Stundenkreises um $10''$ zu lang ist. Da er 5 Zeitminuten umfasst, so ist von allen Angaben über 5, 10, 15' etc. per Minute 2 Sekunden abzuziehen, was bei den folgenden Beobachtungen schon angebracht ist.

Beobachtungen.

Pendeluhr				Chronoskop $A'^{St.}$			Abweich. vom Mittel
$\frac{2}{3}$68	8^h	20′	31″	20^h	8′	0″	25″
		22	21		9	30	5
		35	44		23	0	12
		37	28		24	40	8
		40	14		26	56	24
		42	39		29	30	13
		44	30		31	16	18
		46	18		33	23	1
		47	48		34	55	3
	8	50	18	20	37	20	1
Mittel	8	38	47,1	20	25	51	11.1

$$MZ - A'^{St.} = 0^h\,12'\,30''.7$$
$$A'^{St.} = 20\;25\;51.0$$
$$MZ = 20\;38\;21.7$$
$$\text{Pendeluhr} = 20\;38\;47.1$$
$$\text{Pendeluhr} - 25.4 = MZ$$

$\frac{2}{3}$1868 20^h 38′

bürgerlich Datum

Mittlerer Fehler jeder Beobachtung $\pm$ 11″
„ „ der Zeitbestimmung $\pm$ 4″.

Aus obigen Beobachtungen sehen wir, dass der zufällige Beobachtungsfehler kleiner ist, als man erwartet hatte. Wir wissen aber nicht, ob nicht constante Fehler in den Angaben liegen, die das Resultat viel unsicherer machen als nach der Uebereinstimmung zu vermuthen.

Um darüber eine Controle zu erlangen, haben wir nur eine genaue unabhängige Zeitbestimmung nöthig.

Wir wählen Höhen der Sonne, die sich ebenfalls am Chronoskop messen lassen und werden aus diesen den Uhrstand ableiten.

Höhenmessung.

Die Beobachtungen sind in folgender Weise angestellt. Der Declinationsnonius ist auf $\delta = 0$ gestellt. Dann wird der Meridianbogen in der Klemme verschoben bis das Sonnenbild auf der Bildtafel den gleichhellen Lichtring bildet. Für diesen Moment ist die Uhr notirt. Der Stundenkreis zeigt 0^h d. h. beide Ringe liegen in derselben Verticalebene. Die Verticalaxe wird genau senkrecht erhalten.

In dieser Weise wurden gleich nach den Chronoskopbeobachtungen der Zeitbestimmung folgende Zenitdistanzen beobachtet, die das Instrument, in dieser Art benutzt, direkt gibt:

	P.-Uhr			Z	
1868 $\frac{2}{3}$	20^h	57′	31″	69°	46′
	21	0	17	69	23
		2	20	69	9
		3	51	68	57
		5	45	68	40
	21^h	1	56.8	69	11.0
Refr.				+	2.5

$z' = 69\ 13.5;\ \varphi = 48^0\ 8'.5\ \ \delta = -7^0\ 1'.8.$

Nach Formel (1) § 3 ergibt sich, wenn man den von Refraktion befreiten Werth z' statt z einsetzt

s =	-3^h	10′	45″	
die wahre Zeit also =	20	49	15	
Zeitgleichung	+	12	17	
	21	1′	32″	= Mittl. Zeit.
Uhrzeit war	21	1	56.8	
Pendeluhr —			24″.8	= *MZ.* München d. $\frac{2}{3}$ 1868 $21^h.03$

Die Chronoskopbeobachtungen gaben Pendeluhr . . — 25.4 = *MZ.* „

Die Uebereinstimmung ist sonach grösser, als man nach dem mittleren Fehler erwarten konnte und zeigt, dass man in der Berichtigung des Instrumentes kleinere Fehler begeht, als wir angenommen hatten (§ 4. 1′).

Polhöhenbestimmung.

Wenn man die Höhe der Sonne in ihrem Culminationspunkte[1]) beobachtet, so gibt das Chronoskop direkt

$$z = \varphi - \delta.$$

Wird der beobachteten scheinbaren Zenitdistanz die entsprechende mittlere Refraktion zugelegt und ist

$$z + \text{Refr.} = z' \text{ so wird}$$
$$z' + \delta = \varphi \tag{10}$$

Man findet also die Polhöhe des Beobachtungsortes aus der beobachteten Zenitdistanz und der Declination der Sonne.

Eine solche Messung wurde am 10. März 1868 um $12^h\ 7'$—$13'$ mittl. Zeit München angestellt, sie gibt

		Z	
12^h $7'$	=	52^0	1.'0
10		52	1.0
13		52	0.5
z	+	52	0.5
Refr.	+		1.2
z'	=	52	1.7
δ	=	−3	53.1
φ		48	8.6, sollte sein 48^0 8.'5.

Sollte man ohne im Besitz eines Jahrbuches zu sein, die Zeit bestimmen, so findet man unter der Voraussetzung, dass die Polhöhe aus der Charte auf 1 Minute oder genauer bekannt wird, aus Gleichung (10) durch eine Beobachtnng die Declination der Sonne und aus der beigefügten Tafel 6. die dem Datum entsprechende stündliche Aenderung der Declination. In derselben Tafel ist auch die Zeitgleichung auf

---

1) Geht die Sonne gegen den Nordpol, so tritt die Culmination nach, geht sie gegen den Südpol, so tritt sie vor dem Durchgang durch den Meridian ein. Diese Höhenänderung ist verschwindend für die Genauigkeit des Chronoskop's.

zehntel Minuten enthalten. Genauer kann sie aus vielen Kalendern entnommen werden, die sie jährlich aus dem astron. Jahrbuche abdrucken. In solcher Weise kann man auch ohne Jahrbuch Zeitbestimmungen ausführen.

Sehr einfach wird die ganze Operation, wenn man auf Polhöhe und Declination, letztere wie sie im Kopfe für die Zeit der Beobachtung interpolirt werden kann, einstellt; doch muss immer das Instrument vorher gut berichtigt sein. Man legt dann nach der Ablesung am Chronoskop die Zeitgleichung ebenfalls im Kopfe für die Zeit der Beobachtung interpolirt bei und findet so die Zeit auf c[a] 20″ sicher, was zu bürgerlichen Zwecken in der Regel genügt. Will man grössere Genauigkeit, so muss man aus wiederholten Beobachtungen das Mittel nehmen.

Beilage.

Verbesserung in der Construction des Chronoskop's.

Zu § 5. Construction.

Die obige Construction ist hervorgegangen aus der Absicht, den Apparat möglichst einfach zu halten. Dass damit Uebelstände verbunden sind, die sich in geringerer Genauigkeit des Resultates fühlbar machen, wird Jeder sehen, der den Bau astronomischer Instrumente genauer studirt hat.

Der schwächste Theil der Construction ist die Absehnslinie. Sie gibt ein so kleines Sonnenbild (nur 0‴3 Durchmesser), dass Einstellungsfehler von $^1/_{20}$ Durchmesser = 6″ Zeit unvermeidlich sind. Diese Unsicheit trifft allerdings nur den zufälligen Beobachtungsfehler d. h. sie kann durch Wiederholungen der Einstellungen beliebig verkleinert werden. Aber es wären 36 Beobachtungen nöthig, um 1″ sicher zu bekommen und das nur unter der Voraussetzung, dass die constanten Fehler = 0 sind. Obige Voraussetzung ist aber nicht begründet, weil jedes Instrument nur bis zu der in der Berichtigung bleibenden Unsicherheit genau ist, also immer noch Fehler begeht. Hier aber ist nicht darauf angetragen, diese Fehler zu eliminiren, weil nur in Einer Lage der Absehlinie beobachtet werden kann.

Sollte also das Instrument unabhängig werden von den Nullpunktsbestimmungen, so müssten Einstellungen auf beiden Seiten jedes Nullpunktes möglich gemacht sein. Die Gesichtslinie müsste überdiess ein scharf begrenztes und viel grösseres Bild der Sonne geben.

Diese Betrachtungen weisen wieder darauf hin, dass ein richtig gebautes Chronoskop ein Aequatoreal werden muss, was noch eine dritte Axendrehung um die Verticalaxe hat.

Es lassen sich also auch hier wie in der Instrumentalastronomie die 2 Absichten nicht vereinigen, nämlich möglichst einfache Construction und möglichst grosse Genauigkeit. Man muss die letzte opfern, wenn man die erste will und umgekehrt. Indessen führt auch hier ein Mittelweg direkt zum Ziel und ich will desshalb die Aenderung der ersten Construction angeben, welche die Unsicherheit der Bestimmung in die Grenzen der Sicherheit der Ablesungen der Kreise zurückführt.

Fig. 3 und 4, Tafel 2. zeigt die Construction der verbesserten Gesichtslinie.

In dem Stundenring dreht eine Alhidade mit diametral gegenüberstehenden Nonien. Auf dieser Alhidade sitzt ein ganz kleines Fernrohr von nur 2''' Oeffnung und 12''' Brennweite. Das Sonnenbild im Brennpunkt wird etwa 10mal vergrössert durch ein Kugelokular.

In möglichst grossem Abstand hinter dem Okular und in der Verlängerung des Axenstrahls des Fernrohres sitzt eine Bildtafel. Das Okular wird soviel herausgezogen, dass auf dieser zum Axenstrahl normalen Ebene ein scharfes Bild der Sonne entsteht. Wenn dieses Bild der Sonne 2''' im Durchmesser hat, so ist es nahezu so hell als direkter Sonnenschein und gestattet folglich eine genaue Beobachtung der Ränder gegen die Linien auf der Bildfläche, die statt der Fäden des Fernrohres funktioniren. Dieses Fernrohr kann auf beiden Seiten des Stundenringes nach der Sonne gerichtet werden und die Berichtigung der Gesichtslinie benöthigt hier kein Niveau. Es entfällt daher Niveau 2, indem man, das Instrument als Verticalkreis und als Horizontalkreis durch Einvisiren eines festen Punktes berichtigt, und doppelte Zenitdistanzen bestimmt.

Zugleich ist die Sicherheit der einzelnen Einstellung 6mal grösser also auf c^a 1'' sicher. Noch weiter darin zu gehen, wäre illusorisch, da die Kreise nur auf $1/2$ Minute eingestellt werden können.

Es ist also damit das Chronoskop wesentlich genauer und gestattet auch auf andere Objecte z. B. Fixsterne einzustellen, weil ein kleiner Spiegel unter 45^0 gegen die Absehnslinie direkt hinter das Okular

gestellt, es ermöglicht, in das Okular zu sehen. Genauigkeit und Manigfaltigkeit der Anwendung haben also damit wesentlich gewonnen. Aber man benöthigt 2 Einstellungen statt einer. Es hat also die Einfachheit des Instrumentes und seiner Anwendung damit verloren.

Wollte man nun auch mit der Theilung der Kreise eine Ordnung weiter gehen, die Nonien von 10″ zu 10″ richten, so dürfte die Alhidade des Declinationskreises nicht mehr im Stundenringe schleifend drehen, weil dabei Fehler dieser Ordnung sprungweise vorkommen können. Man müsste dann δ-Kreis und Alhidade ausserhalb des Ringes so anbringen, dass dessen Axe einen Diameter des Ringes bildete. Dann wäre aber auch nöthig, alle 3 Kreise mit Mikrometer-Klemmen zum Festsetzen und Einstellen zu versehen. Dann käme das Instrument auf ein Aequatoreal hinaus, als Stativ auf den Meridanbogen gestellt, zur Aenderung der Polhöhe und versehen mit einer 3ten Axenbewegung um die Verticalaxe.

Tafel 3.
Zenitdistanzen der Sonne,
wenn gegeben ist φ, δ, t.

δ	p	$\varphi = 48^0 8'$						
		0^h	1^h	2^h	3^h	4^h	5^h	t
— 20	110	68 8	69 28	73 15	79 9	86 39	— —	
— 10	100	58 8	59 41	63 55	70 29	78 31	86 52	
0	90	48 8	49 54	54 41	61 54	70 31	80 4	
+ 10	80	38 8	40 12	45 43	53 54	62 44	72 36	
+ 20	70	28 8	30 48	37 4	45 51	55 20	65 22	

Tafel 4.
Für die Correction ***ds*****,**
wenn das Chronoskop auf $\delta' = \delta + R$ eingestellt wird.
$\varphi = 48^0 8'$.

δ	Werth von ds.					δ
	1^h	2^h	3^h	4^h	5^h	
+ 20	0″.72	1″.70	2″.77	4″.16	6″.17	+ 20
+ 10	0.87	1.91	3.11	4.94	8.22	+ 10
0	1.01	2.20	3.82	7.27	13.9	0
— 10	1.30	2.96	5.48	10.2	36.3	— 10
— 20	1.96	4.58	9.96	32.6	—	— 20

ds wird immer dem Stundenwinkel zugelegt.

Tafel 5.

Mittlere Refractionen nach Bessel.

h	Z	*Refr.*	h	Z	*Refr.*	h	Z	*Refr.*	h	Z	*Refr.*
10	80	5'.27	20	70	2'.62	30	60	1'.66	50	40	0'.81
11	79	4.81	21	69	2.49	32	58	1.53	55	35	0.67
12	78	4.42	22	68	2.36	34	56	1.42	60	30	0.55
13	77	4.08	23	67	2.25	36	54	1.32	65	25	0.45
14	76	3.79	24	66	2.15	38	52	1.23	70	20	0.35
15	75	3.50	25	65	2.05	40	50	1.14	75	15	0.26
16	74	3.31	26	64	1.96	42	48	1.07	80	10	0.17
17	73	3.11	27	63	1.88	44	46	0.99	85	5	0.11
18	72	2.93	28	62	1.80	46	44	0.93	90	0	0.00
19	71	2.77	29	61	1.73	48	42	0.86			
20	70	2.62	30	60	1.66	50	40	0.81			

Tafel 6.

Die Zeitgleichung von 4 zu 4 Tagen und die Aenderung der Declination der Sonne für 1 Stunde.

Jan.	$MZ - WZ$	$\frac{d\delta}{1^h}$	Febr.	$MZ - WZ$	$\frac{d\delta}{1^h}$	März	$MZ - WZ$	$\frac{d\delta}{1^h}$
1	+ 3.6′	0.20′	1	+ 13.8′	0.70′	1	+ 12.5′	0.95′
	1.8	0.07		0.4	0.06		0.9	0.02
5	5.4	0.27	5	14.2	0.76	5	11.6	0.97
	1.8	0.08		0.2	0.04		1.0	0.00
9	7.2	0.35	9	14.4	0.80	9	10.6	0.97
	1.6	0.07		0.1	0.05		1.1	0.01
13	8.8	0.42	13	14.5	0.85	13	9.5	0.98
	1.4	0.07		0.2	0.03		1.1	0.00
17	10.2	0.49	17	14.3	0.88	17	8.4	0.98
	1.2	0.06		0.4	0.02		1.2	0.00
21	11.4	0.55	21	13.9	0.90	21	7.2	0.98
	1.1	0.05		0.5	0.02		1.2	0.00
25	12.5	0.60	25	13.4	0.92	25	6.0	0.98
	0.8	0.07		0.7	0.07		1.3	0.01
29	13.3	0.67	29	+ 12.7	0.95	29	4.7	0.97
	0.6	0.05					1.2	0.01
33	+ 13.9	0.72				33	+ 3.5	0.96

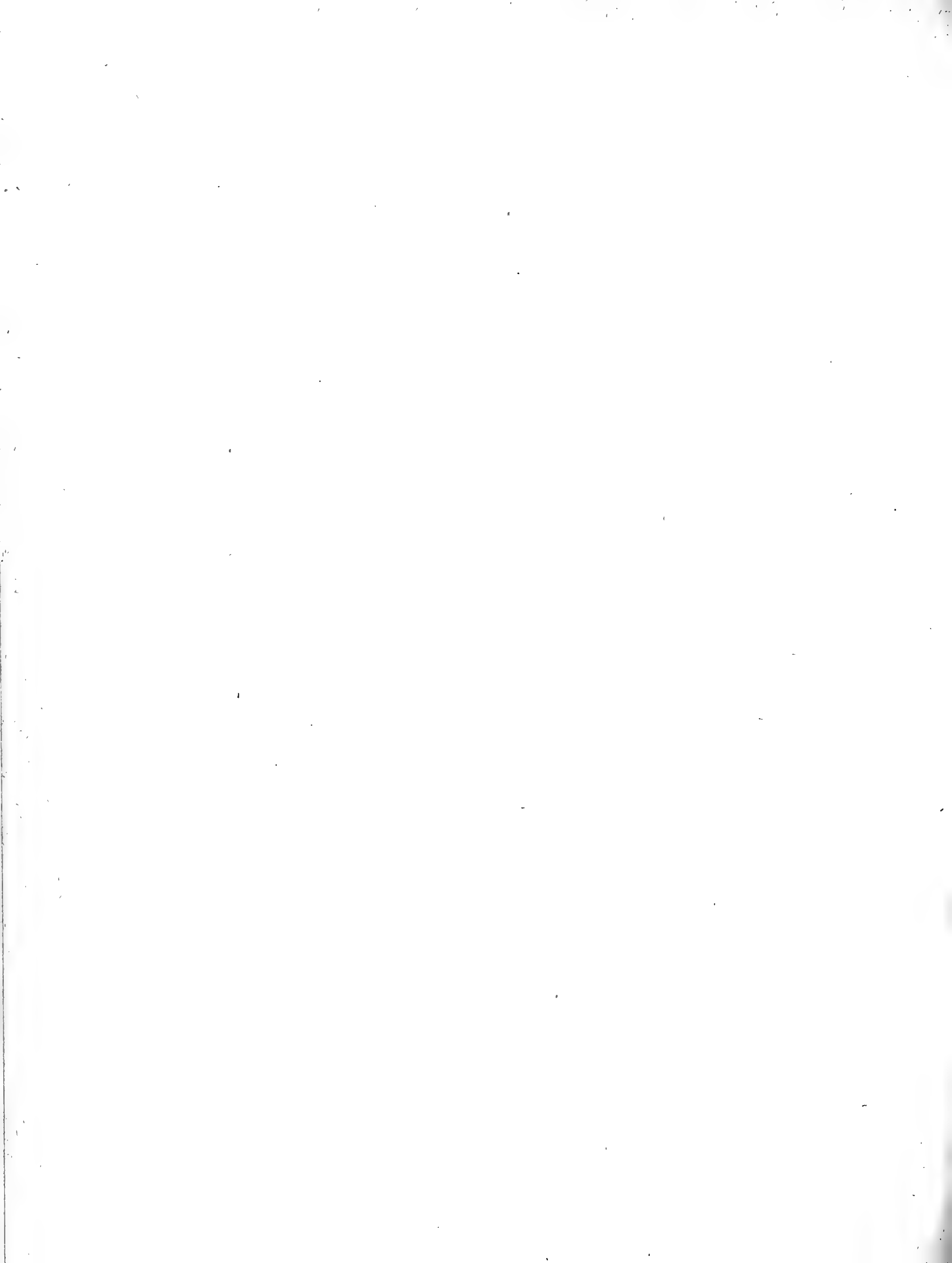
April	$MZ - WZ$	$\frac{d\delta}{1^h}$	Mai	$MZ - WZ$	$\frac{d\delta}{1^h}$	Juni	$MZ - WZ$	$\frac{d\delta}{1^h}$
1	+ 3.8′	0.96′	1	− 3.1′	0.75′	1	− 2.4′	0.33′
	1.2	0.01		0.4	0.04		0.6	0.06
5	2.6	0.95	5	3.5	0.71	5	1.8	0.27
	1.1	0.04		0.3	0.05		0.8	0.07
9	1.5	0.91	9	3.8	0.66	9	1.0	0.20
	1.1	0.01		0.1	0.05		0.8	0.07
13	+ 0.4	0.90	13	3.9	0.61	13	− 0.2	0.13
	1.0	0.01		0.1	0.06		0.8	0.07
17	− 0.6	0.89	17	3.8	0.55	17	+ 0.6	0.06
	0.9	0.04		0.2	0.05		0.9	0.05
21	1.4	0.85	21	3.6	0.50	21	1.5	0.01
	0.8	0.04		0.3	0.06		0.9	0.06
25	2.2	0.81	25	3.3	0.44	25	2.4	0.07
	0.6	0.04		0.5	0.06		0.8	0.07
29	2.8	0.77	29	2.8	0.38	29	3.2	0.14
	0.4	0.03		0.5	0.06		0.6	0.05
33	− 3.2	0.74	33	− 2.3	0.32	33	+ 3.8	0.19

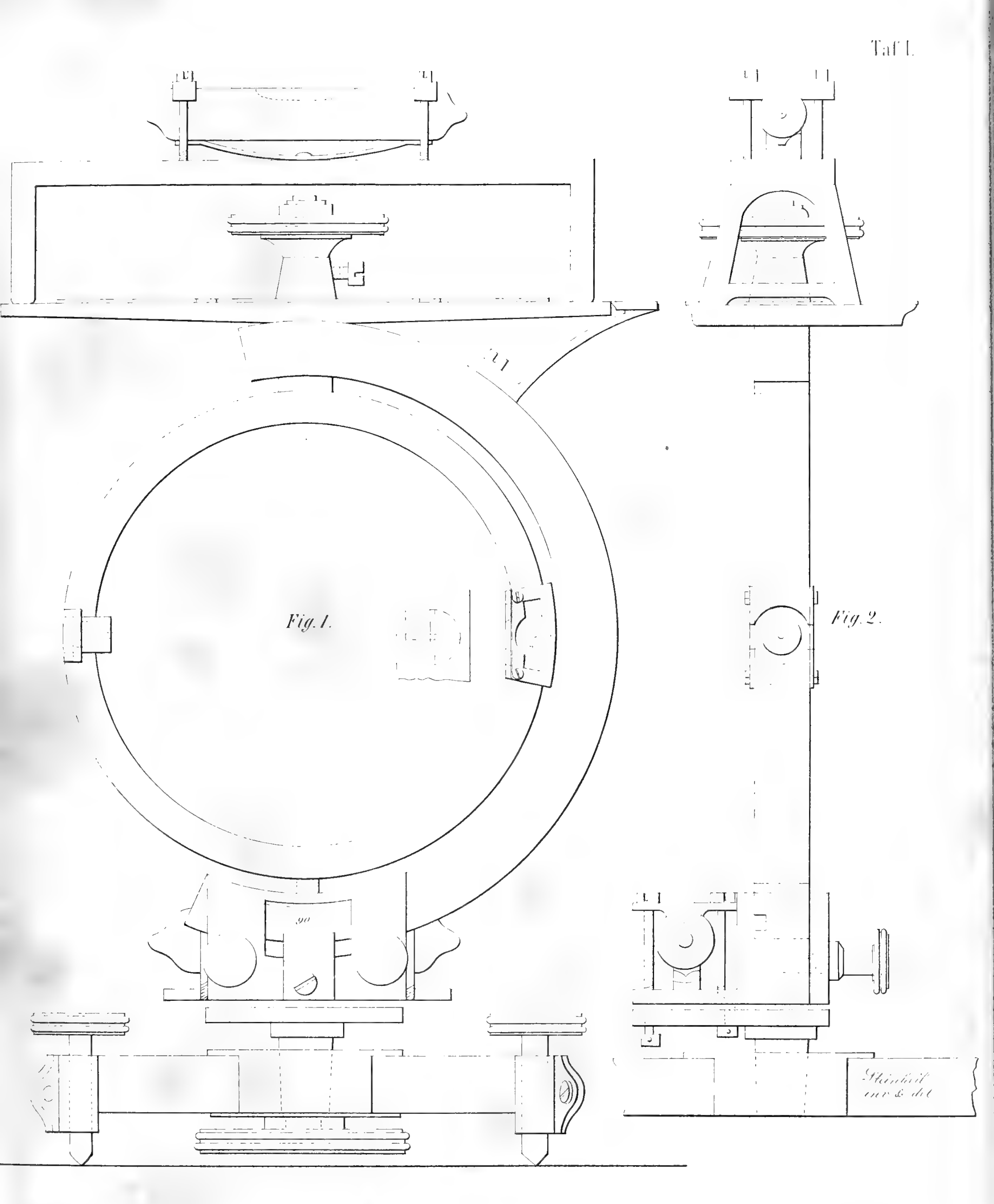
Tafel 6 (Fortsetzung).

Juli	MZ—WZ	$\frac{d\delta}{1^h}$	Aug.	MZ—WZ	$\frac{d\delta}{1^h}$	Sept.	MZ—WZ	$\frac{d\delta}{1^h}$
1	+ 3′.6	0′.16	1	+ 6′.0	0′.63	1	— 0′.3	0′.91
	0.7	0.07		0.3	0.05		1.2	0.02
5	4.3	0.24	5	5.7	0.68	5	1.5	0.93
	0.6	0.06		0.5	0.05		1.4	0.02
9	4.9	0.30	9	5.2	0.73	9	2.9	0.95
	0.5	0.07		0.6	0.04		1.4	0.01
13	5.4	0.37	13	4.6	0.77	13	4.3	0.96
	0.5	0.06		0.8	0.04		1.4	0.01
17	5.9	0.43	17	3.8	0.81	17	5.7	0.97
	0.2	0.06		0.9	0.04		1.4	0.01
21	6.1	0.49	21	2.9	0.85	21	7.1	0.98
	0.1	0.05		1.1	0.03		1.4	0.00
25	6.2	0.54	25	1.8	0.88	25	8.5	0.98
	0.0	0.05		1.1	0.04		13.	0.01
29	6.2	0.59	29	+ 0.7	0.89	29	9.8	0.97
	0.2	0.06		1.3	0.02		1.3	0.00
33	+ 6.0	0.65	33	— 0.6	0.91	33	— 11.1	0.97

Okt.	MZ—WZ	$\frac{d\delta}{1^h}$	Nov.	MZ—WZ	$\frac{d\delta}{1^h}$	Dez.	MZ—WZ	$\frac{d\delta}{1^h}$
1	— 10′.5	0′.97	1	— 16′.3	0′.80	1	— 10′.6	0′.38
	1.2	0.01		0.0	0.04		1.6	0.07
5	11.7	0.96	5	16.3	0.76	5	9.0	0.31
	1.1	0.01		0.3	0.05		1.8	0.08
9	12.8	0.95	9	16.0	0.71	9	7.2	0.23
	1.0	0.02		0.5	0.05		1.8	0.07
13	13.8	0.93	13	15.5	0.66	13	5.4	0.16
	0.9	0.02		0.7	0.06		2.0	0.08
17	14.7	0.91	17	14.8	0.60	17	3.4	0.08
	0.7	0.02		1.0	0.06		2.0	0.07
21	15.4	0.89	21	13.8	0.54	21	— 1.4	0.01
	0.5	0.03		1.1	0.06		1.9	0.07
25	15.9	0.86	25	12.7	0.48	25	+ 0.5	0.08
	0.3	0.03		1.4	0.07		2.0	0.08
29	16.2	0.83	29	11.3	0.41	29	2.5	0.16
	0.1	0.04		1.5	0.07		0.9	0.08
33	— 16.3	0.79	33	— 9.8	0.34	33	+ 4.4	0.24

Für grössere Zeiten nehmen die Zahlen der Declinationen ab bis zum 20. März. Sie nehmen zu bis 21. Juni, wieder ab bis zum 22. September. Nehmen zu bis 21. Dezember.





Steinheils Chronoscop.



Fig 4.

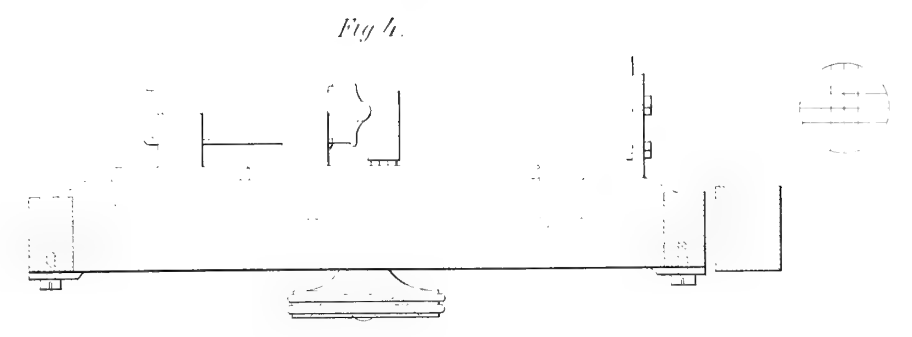


Fig. 3.

Steinheil
inv. & del.

Steinheils Chronoscop.

Gebrüder Obpacher in München



Die

Grosshirnwindungen des Menschen

mit Berücksichtigung ihrer Entwicklung bei dem Fötus und ihrer Anordnung bei den Affen.

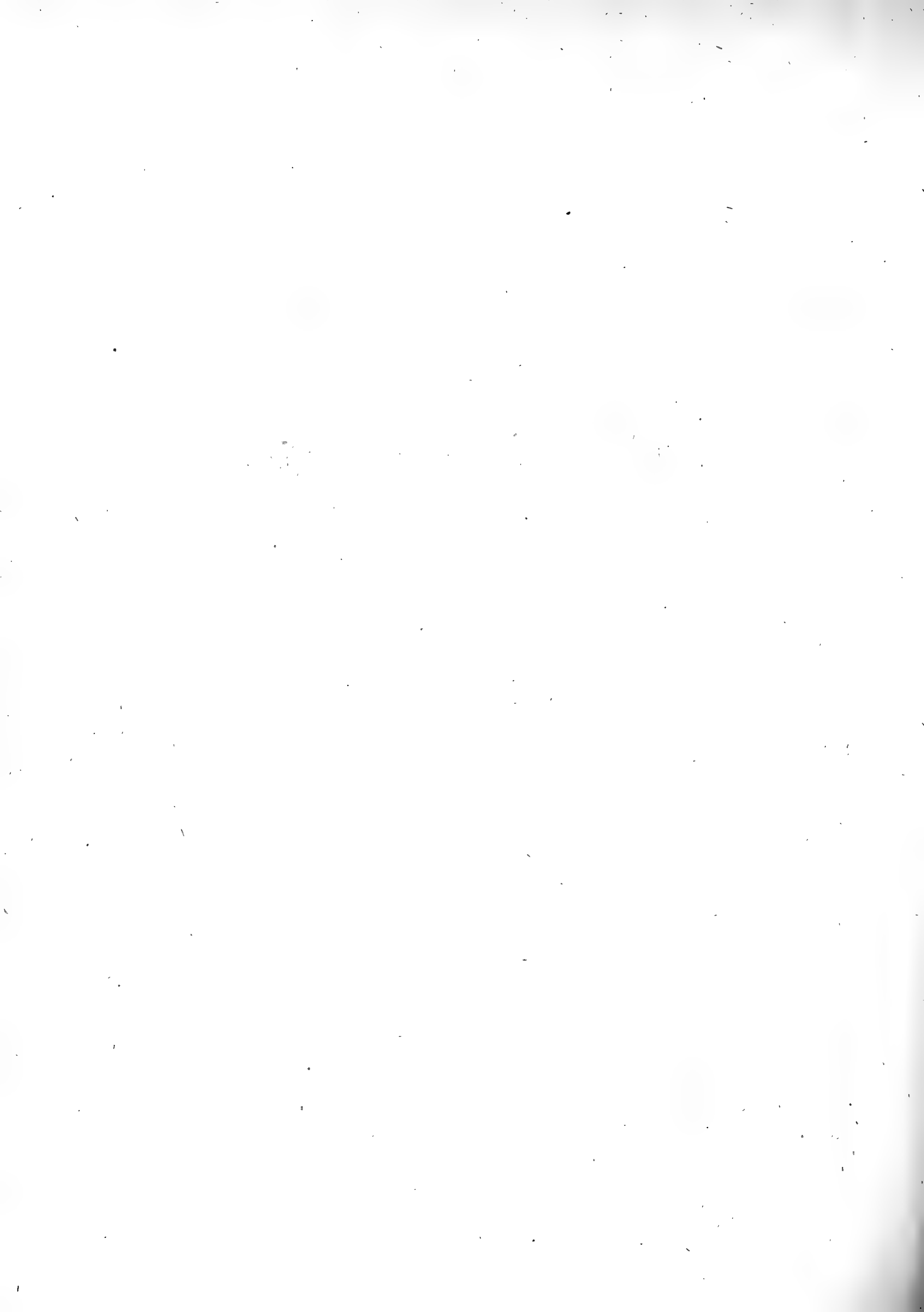
Neu untersucht und beschrieben

von

Dr. Th. L. W. Bischoff,

Professor der Anatomie und Physiologie und ordentlichem Mitgliede der k. Akademie der Wissenschaft in München.

Mit sieben Tafeln.



Inhalt.



Historische Einleitung.

Obgleich man gewiss nicht sagen kann, dass die Anatomen zu irgend einer Zeit das Studium des Gehirns vernachlässigt haben, sondern dieselben immer bemüht waren, den wunderbaren Bau und die Zusammensetzung desselben genauer kennen zu lernen, so muss man doch zugeben, dass dieses Studium in den neuesten Zeiten auf Veranlassung der lebhaft aufgenommenen anthropologischen und ethnologischen Forschungen einen neuen Aufschwung genommen hat. Neben der Ermittlung der Grössen- und Gewichtsverhältnisse hat man sich vorzüglich bemüht, die Oberfläche des grossen Gehirns des Menschen genauer topographisch zu erforschen, und in das scheinbar regellose Gewirre der diese Oberfläche bedeckenden Spalten und Falten eine genauere Einsicht und einen leitenden Faden zu finden. Die Ueberzeugung, dass diese gefaltete und mit grauer Ganglien-Substanz bedeckte Oberfläche vorzugsweise das materielle Substrat der sogenannten Geistesthätigkeiten sei, hat sich immer mehr und mehr befestigt, und bei der Verschiedenheit, in welcher wir diese Geistesthätigkeiten bei Menschen und Thieren und den verschiedenen Menschen wirksam sehen, muss das Streben unterstützt werden, die materiellen Substrate dieser Verschiedenheiten genauer zu erforschen. An Versuchen den ariadneschen Faden durch dieses Labyrinth von Windungen zu finden, hat es nicht gefehlt, allein man muss gestehen, dass es bis jetzt noch nicht gelungen ist, in diesem Gewirre überall einen einfacheren Plan zu erblicken.

Sömmering betrachtet in seiner Nervenlehre p. 27 mit Th. Bartholinus die Bildung der Sulci und Gyri nur als ein Mittel des tieferen Eindringens der Gefässhaut in das Hirn, und widmet ihnen weiter keine Beachtung, als dass er sagt, sie könnten auf den ersten Blick unregelmässig erscheinen, seien sich aber doch in verschiedenen Köpfen im Ganzen genommen immer sehr ähnlich oder analog. In einem relativ zu seinen Nerven, aber auch auch in einem absolut grösseren Gehirne, treffe man etwas mehr Windungen als in einem kleineren.

Burdach hat sich in seinem grossen Werke über Bau und Leben des Gehirns mit den Windungen, seinen sogenannten Randwülsten, als solchen und mit ihrer Anordnung nur wenig beschäftigt; ihm war es mehr um die Faserung der Marksubstanz zu thun, und nur in Beziehung auf ihre peripherische Entfaltung berücksichtigte er auch die Randwülste. Im zweiten Bande der genannten Schrift p. 164 sagt er aber doch: Durch die scheinbare Verworrenheit schimmern aber doch allgemeine Gesetze hindurch, und wir erkennen einige Hauptzüge von Randwülsten, welche bestimmten Elementen entsprechen. An der innern Seite der Hemisphäre, sagt er, ist die Längenrichtung vorherrschend; die obere Fläche hat vorn breite, hinten schmälere, geschlängelt in die Länge verlaufende, in der Mitte aber, oder am Scheitel breite in die Quere sich erstreckende Randwülste. Die äussere Fläche zeigt vorherrschende Querrichtung etc., womit die Anordnung im Ganzen vollkommen richtig angedeutet ist.

Der Erste, welcher sich in ausgedehnterer Weise mit dem Studium der Windungen beschäftigt, war Rolando in seiner Schrift: Della struttura degli emisferi cerebrali Torino 1830. 4$^{\text{to.}}$ Er muss namentlich als derjenige bezeichnet werden, welcher zuerst die auffallende, constant quer über die Mitte der oberen und äusseren Fläche jeder Hemisphäre herüberlaufende Furche und die beiden sie begrenzenden Windungen bemerkte und hervorhob, welche daher auch mit Recht häufig mit seinem Namen bezeichnet werden. Sodann haben Cruveilhier in seiner Anatomie descriptive T. IV p. 658 1836 und besonders Leuret in seiner Anatomie comp. du cerveau I p. 397 1839, so wie Foville in seinem Traité complet de l'Anatomie du système nerveux cerebrospinal. I. p. 191. 1844. der Anordnung der Windungen eine grössere Aufmerk-

samkeit geschenkt. Auch in Deutschland versuchte Valentin in seiner Bearbeitung der Sömmering'schen Hirn- und Nervenlehre p. 170 einige constantere Windungen herauszufinden.

Allein alle diese Bemühungen vermochten sich so wenig allgemeine Anerkennung zu verschaffen, dass Arnold in seiner Anatomie II p. 730 1851 mit Recht sagen konnte, dass weder für die Richtung der Windungen Grundformen, noch für die Vertheilung derselben Regeln aufgefunden worden seien, so dass wir denn auch in unseren besten Hand- und Lehrbüchern von Meckel, Hildebrand-Weber, Krause, Hyrtl u. And. ausser einigen wenigen, allerdings mit leicht erkennbarer Constanz vorkommenden Windungen, die übrigen nicht näher berücksichtigt und bezeichnet finden.

Erst Huschke hat 1854 in dem dritten Capitel seiner so gehaltreichen Schrift über Schädel, Hirn und Seele p. 129 bis 145 einen sehr wesentlichen Schritt in der Entwicklung und Feststellung der Lehre von den Windungen des grossen Gehirns weiter gethan, der wenn er sich etwas mehr von naturphilosophischer speculativer Beimischung freigehalten hätte, sicher allgemeinere Verbreitung und Anerkennung gefunden und ihrem Urheber die gerechte Anerkennung erworben hätte, welche man jetzt fast allgemein einem Nichtdeutschen widmet.

Huschke glaubt, geleitet durch vergleichend anatomische und embryologische Studien, zu dem Resultate gekommen zu sein, dass es an dem Gehirn drei oder vier Urwindungszüge gebe, welche von dem oberen Rande des horizontalen Theiles der Fossa Sylvii ausgehend hufeisenförmig nach hinten um diese Grube herum in den Unter- oder Schläfenlappen bis gegen den Rand desselben ziehen. Während diese Urwindungen an dem Gehirn niedriger Ordnungen der Säugethiere mehr oder weniger deutlich ununterbrochen erkennbar sind, werden bei dem Menschen und den Affen die Bogen dieser Urwindungen durch die Entwicklung der Rolando'schen oder Centralfurche und ihrer sie umgebenden Windungen gewissermassen gesprengt, und in eine vordere und eine hintere Abtheilung zerlegt, und diese Abtheilungen selbst gerathen in eine mehr horizontale Längenrichtung.

Das bleibende Verhältniss wird dadurch Folgendes. Fast in der Mitte der Hemisphäre haben wir die Rolando'sche Spalte zwischen den

beiden Centralwindungen. Vor ihnen zeigen sich drei der Länge nach verlaufende Stirnwindungen, eine erste, zweite und dritte, oder untere, mittlere und obere. Hinter ihnen finden sich gleicherweise drei, ein oberer, mittlerer und unterer Windungszug, welche nach dem hinteren Ende der Hemisphäre hinziehen. Aber nur die beiden oberen erreichen dasselbe, während der untere sich um das obere Ende der Sylvischen Grube in den Schläfenlappen hinzieht, welcher indessen ausserdem auch noch von dem oberen und mittleren Windungszug gebildet wird, nachdem sie das hintere Ende der Hemisphäre erreicht haben. Diese hinteren Windungszüge schlängeln sich stärker als die Stirnwindungszüge und bilden dadurch Convolute oder Läppchen, und zwar der obere drei: den Lobus parietalis superior oder Vorzwickel, den Zwickel oder oberes Zwischenscheitelbeinläppchen und ein drittes das Endläppchen oder unteres Zwischenscheitelbeinläppchen, welches die eigentliche Spitze der Hemisphäre bildet. Der mittlere und untere Windungszug, welche Huschke beide in einem zusammenfasst, erzeugen auch drei Läppchen, erstens das Scheitelhöckerläppchen (Lob. tuberis), um das Ende der Sylvischen Grube herum, das in dem Gyrus temporalis superior übergeht; zweitens das mittlere Hinterscheitelbeinläppchen (Lob. parietalis medius) nach aussen vom Zwickel, und drittens den Lob. interparietalis externus, äusseren Zwischenscheitelbeinlappen, der den äusseren Theil der fossa cerebri einnimmt und sich hierauf an die Unterfläche der Hemisphäre begiebt.

An der inneren Fläche des hinteren Theiles der Hemisphäre unterscheidet Huschke zuerst den Vorzwickel und den Zwickel; dann an der unteren Fläche ein zungenförmiges Läppchen (Lob. lingualis), dann ein weiter nach aussen liegendes spindelförmiges (Lob. fusiformis), welche beide mit ihren Spitzen gegen die grosse Querspalte der Hemisphäre und den hier befindlichen und um das Splenium corporis callosi laufenden Gyrus Hippocampi und Gyrus Cinguli oder Gyrus fornicatus (Arnold) hinlaufen, und in denselben übergehen. Der Schäfenlappen besteht aus drei concentrisch in und übereinander liegenden Windungen, einem Gyrus temp. superior, medius und inferior, welche nach hinten mit dem Scheitelhöckerläppchen, äusserem Zwischenscheitelbeinläppchen und dem Zwischenscheitelhirn zusammenhängen. — Zu diesen Windungen

kommt dann noch an der inneren und unteren Seite der ganzen Hemisphäre der aus dem Gyrus cinguli und Gyrus Hippocampi zusammengesetzte Gyrus fornicatus und die Windungen der Insel.

Ich habe durch diesen ganz kurzen und fragmentarischen Auszug der Huschkeschen Analyse der Grosshirnwindungen nur zeigen wollen, dass in derselben alle Elemente eines vollständig durchgeführten Systemes dieser Windungen schon gegeben sind. An und für sich leidet Huschkes Darstellung besonders der hinter den Centralwindungen liegenden Parthie an Dunkelheit, unpassender Nomenclatur und Mangel der Unterscheidung eines Scheitel und Hinterhauptlappens.

So kam es denn, dass Huschkes Leistung auf diesem Gebiet so gut wie ganz unbeachtet und unbekannt geblieben ist, während ein gleichzeitig erschienenes Werk eines Ausländers, nämlich Gratiolets, nicht nur in der ganzen übrigen wissenschaftlichen Welt, sondern auch in Deutschland die allgemeinste Anerkennung und Verbreitung gefunden hat.

Gratiolet unterscheidet in seinem bekannten und berühmten Memoire sur les Plis cérébreaux de l' Homme et des Primates Paris 1854. die gewöhnlichen fünf Lappen an jeder Hemisphäre: Lobe central, frontal, pariétal, occipital und temporal. Allein schon bei dem Stirnlappen ist er nicht einig mit sich, ob er die hintere Grenze desselben vor oder hinter die erste Centralwindung legen soll. Noch unbestimmter bleiben die Grenzen für den Hinterhauptslappen. Bei den Affen freilich sind dieselben an der äusseren und inneren Fläche der Hemisphäre durch die Fiss. perpendicularis externa und interna leicht und bestimmt gegeben, allein an der unteren Fläche verzichtet er auch bei diesen ganz auf eine Abgrenzung zwischen Hinterhaupts- und Schläfenlappen, und nimmt hier einen Lobe temporo-sphenoidal an. Bei dem Menschen fällt nun auch noch die Fiss. perpend. externa fort, und so bleibt nur noch an der inneren Fläche die einzige Fiss. perpend. interna zur Begrenzung des Hinterhauptlappens übrig. Daher ist es nicht zu verwundern, wenn hier nun auch für die Bezeichnung und Ortsbestimmung der Windungen Zweifel und Unklarheiten entstehen.

Was nämlich diese Windungen betrifft, so bezeichnet und beschreibt dieselben Gratiolet an der äusseren, inneren und unteren Fläche folgender-

massen. An der äusseren Fläche des Stirnlappens drei Windungen: Pli frontal supérieur, moyen und inférieur ou surcilier; an der unteren Fläche Pli oder vielmehr Lobule orbitaire; an der inneren Pli de la zone externe und Pli de la zone interne, ersterer Nichts Anderes als die nach innen gelegene Partie des Pli frontal supérieur, letzterer der vordere Theil des um den Balken herumgelagerten Gyrus cinguli. Zum Lobe pariétal rechnet Gratiolet an der äusseren Seite den premier und second Pil ascendant (die beiden Rolandoschen Windungen) ferner einen Lobule du Pli marginal supérieur, der von dem unteren Ende des deuxième pli ascendant ausgeht, dem Menschen eigenthümlich sein soll und die Fossa Sylvii an ihrem oberen Ende nach oben begränzt; weiter einen Lobule du deuxième pli ascendant, der von dem oberen Ende dieses deuxième pli ascendant ausgeht, und sich längs der fissura longitudinalis cerebri bis zu der Fiss. perpend. interna erstreckt, und endlich einen Pli courbe, der das obere Ende einer mit der Fossa Sylvii parallel verlaufenden Furche des Schläfenlappens umgiebt, und in den Pli temporal supérieur als Pli marginal inférieur dieser Spalte übergeht. An der inneren Seite des Scheitellappens unterscheidet Gratiolet die Fortsetzung des Pli de la zone externe und interne des Stirnlappens, und an der inneren Seite des Lobule du deuxième pli ascendant einen Lobule quadrilatère, welcher die Fiss. perpend. int. von vorne begrenzt. An diese Windungen schliesst sich nun bei den Affen sogleich der Lobe occipital an, nach vorne begrenzt durch die Fiss. perpend. externe und den sogenannten Opercule als vorderer Rand dieses Lobe occipital. Unter dem Opercule versteckt liegen zwei obere Plis de Passage externes, von denen aber der erste sich nicht bei allen Affen findet, auch nicht bei allen bedeckt liegt; und dann die beiden unteren Plis de Passage externes, welche den Zusammenhang zwischen dem zweiten und dritten Pli occipital und dem Pli temporal moyen darstellen. Bei dem Menschen sollen sich diese vier Plis de passage sehr stark entwickelt finden und, da die Fiss. perpend. externe und das Opercule fehlen, oberflächlich liegen.

An dem Occipital-Lappen selbst unterscheidet Gratiolet an der hinteren und äusseren Seite einen Pli occipital supérieur, moyen und inférieur, welche horizontal verlaufen und sich bis an die untere Fläche hinziehen. An der inneren Seite dieses Occipitallappen finden sich bei

den Affen noch zwei Plis de Passage internes, die den Lobule quadrilatère mit dem Hinterhauptslappen in Verbindung setzen, und beim Menschen fehlen; die innere Fläche des Occipitallappens selbst nennt Gratiolet Lobule occipital. — Die Windungen an der äusseren Seite des Lobe temporal unterscheidet Gratiolet als Pli temporal supérieur oder marginal inférieur, pli temporal moyen und inférieur, von welchen die beiden ersteren durch die Fissure parallele von einander getrennt werden und letzterer auch schon auf die untere Seite herumgreift. — Die untere Fläche des Schläfen- und Hinterhauptslappen wird, wie schon erwähnt, Lobe occipito-temporal genannt, und hier ausser dem Pli godronné (Fascia dendata), ein Pli temporal interne supérieur s. unciforme (Gyrus Hippocampi), ein Pli temporal moyen interne, und ein Pli temporal inférieur externe, identisch mit dem Pli temporal inférieur, unterschieden, welche beide letzteren sich bis zur Spitze des Hinterhauptslappen erstrecken. Hier hört daher die Unterscheidung von einem Schläfen- und Hinterhauptslappen ganz auf.

Gratiolet hat unzweifelhaft wie Huschke, dessen Werk derselbe ebenso wenig kannte, wie Huschke dasjenige von Gratiolet, das Verdienst ganz selbstständig zum erstenmale ein vollständiges System der Hirnwindungen geschaffen zu haben, welches namentlich durch seine Erbauung auf dem vergleichend anatomischen Boden des Affengehirns grosse Vorzüge besass, und grössere Ansprüche erheben konnte, als irgend eine frühere dahin gerichtete Bemühung. Seine im Ganzen glückliche Einfachheit und Uebersichtlichkeit verschaffte ihm überall besonders in Frankreich und England unbedingte Auf- und Annahme.

So sehr ich indessen seine Vorzüge anerkenne und namentlich historisch würdige, so hat es mir doch ohnmöglich geschienen, bei dieser Bearbeitung Gratiolets stehen zu bleiben.

Gratiolet ist rein und ausschliesslich topographisch verfahren, ohne nach irgend einem typischen Bedingungsgrund oder einem Gesetz in der Entwicklung der einzelnen Windungen oder ihrer Hauptgruppen zu fragen oder wenigstens ohne einen solchen aufzufinden. Daher blieben schon bei den Affen viele Verhältnisse unverständlich und unverstanden; es blieb bei einer nüchternen Angabe des Vorkommens oder des Mangels, der grösseren oder geringeren Ausbildung einzelner Windungen, ohne

dass man für solche Verschiedenheiten irgend einen Schlüssel erblickte, und Manches wurde entschieden verkannt, weil es nur aus rein localem Gesichtspunkt aufgefasst wurde. Diese Mängel machen sich aber noch mehr und störender geltend, wenn man Gratiolets System auf den Menschen anzuwenden sucht, mit dessen Gehirn sich Gratiolet wohl überhaupt nicht in hinlänglich ausgedehntem Maasse beschäftigt hat. Befolgt man auch hier das rein locale Verfahren, sucht man Gratiolets Windungen rein nach ihrem localen Auftreten bei dem menschlichen Gehirn wiederzufinden, so wird man in die grössten Zweifel versetzt und sieht sich Willkührlichkeiten überlassen, die jede correcte Anwendung, namentlich jeden Vergleich, worauf es doch zuletzt zumeist ankommen wird, ohnmöglich machen.

Das Gesagte gilt ganz vorzüglich für die hintere Partie des Scheitellappens und für den Hinterhauptslappen. Gratiolet hat hier allerdings das Verdienst, auf seine sogenannten Plis de Passage bei den Affen zuerst aufmerksam gemacht zu haben. Allein da er ihre Bedeutung gar nicht weiter erkannte, als dass sie einfach den Uebergang zwischen den beiden genannten Lappen vermitteln, so konnten sie bald da sein, bald fehlen, bald oben bald unten liegen, bald gross bald klein sein, sie hatten ja gar keinen weiteren Charakter, als an der genannten Grenze zu liegen, und nicht leicht werden daher wohl zwei Beobachter über ihr Verhalten, ihre Lage, ihre Ausdehnung an demselben, geschweige denn an verschiedene Gehirnen in Uebereinstimmung sein. Der Name Pli de Passage ist daher auch der reinste Lückenbüsser geworden, die Bezeichnungen werden aufs Gerathewohl an die ohngefähr betreffenden Stellen der Abbildungen gesetzt, und damit ist es abgethan, aber sich belehren und sich Rath erhohlen für den Fall, den man unter den Händen hat, kann man nicht. Aber auch an dem Stirn- und Schläfenlappen stösst man wegen der ausschliesslichen Anwendung des Localitäts-Principes auf Zweifel, unmotivirte Trennungen und wie ich glaube selbst Unrichtigkeiten, welche eine fernere Entwicklung dieser Lehre beseitigen muss.

Reichert hat in seinem Werk über den Bau des menschlichen Gehirns Bd. II. p. 88 ausdrücklich auf eine genauere topographische Beschreibung der Furchen und Windungen des menschlichen Gehirns

verzichtet. Allein er ist dennoch auf ihre Entstehung und Bildung bei dem Embryo ziemlich ausführlich eingegangen, weil er gewiss mit Recht der Ansicht ist, dass das Typische im complicirten Bau der Gyri an den menschlichen grossen Hemisphären aus der Bildungsgeschichte nachzuweisen sei (p. 78). Ich werde später auf diese Darstellung der Entwicklung der Windungen durch Reichert zurückkommen; übergehe sie aber hier um Wiederholungen zu vermeiden. — Ausserdem macht Reichert darauf aufmerksam, dass die charakteristische Form und Anordnung der Windungen eine auffällige Uebereinstimmung mit dem Typus der Verästelungen und dem Verlauf der meist in den Furchen hinziehenden stärkeren Aeste der Hirnarterien zeigt.

R. Wagner hat in seinen Vorstudien zur Morphologie und Physiologie des menschlichen Gehirns zu den Leistungen Huschkes und Gratiolets Nichts wesentlich Neues hinzufügt. Denn obwohl er die Mängel der Darstellung dieser seiner Vorgänger namentlich in der Scheitel- und Hinterhauptsgegend wohl erkannte, Gratiolets Plis de Passage von der Bezeichnung der Windungen des menschlichen Gehirnes ausschloss, und ausser den beiden Centralwindungen nur drei Stirn-, drei Scheitel-, drei Hinterhaupts- und drei Schläfen-Windungen unterschied, so gelang es ihm dadurch doch in keiner Weise die Scheitel und Hinterhauptswindungen besser zu charakterisiren, als seinen Vorgängern Huschke und Gratiolet. Jeder der diese sechs Windungen an verschiedenen Gehirnen aufsuchen und feststellen will, wird sich immer in Verlegenheit befinden, wohin er sie verlegen soll, da ihnen Wagner gar keinen bestimmten Charakter zu ertheilen vermochte. Wagners Arbeiten haben daher der Lehre von den Hirnwindungen nur durch grössere Verbreitung nicht durch weitere Entwicklung genutzt.

Auch eine in England erschienene Darstellung der Hirnwindungen des Menschen von W. Turner Edinb. Medic. Journal June 1866. auch in einem Separatabdruck: The convolutions of the Human Cerebrum topographically considered Edinburgh 1866, weicht nicht von der Gratiolets und Huxleys ab. Derselbe unterscheidet nur noch eine unmittelbar hinter der hinteren Centralwindung aufsteigende und sich dann rückwärts wendende Spalte, Intraparietal fissure, welche nach

meinen Beobachtungen allerdings beim Fötus als eine typische Furche auftritt, in ihrer weiteren Gestaltung aber wie ich glaube zeigen zu können, von Turner verkannt, und bei dem Erwachsenen keinenfalls in der von ihm angegebenen Weise vorhanden ist.

Vor Kurzem ist endlich noch eine Habilitationsschrift von Dr. Pansch in Kiel: De Sulcis et Gyris in cerebris Simiarum et Hominum. Eutin 1867. 4to erschienen, in welcher derselbe folgende Windungen annimmt.

An dem Stirnlappen beschreibt Dr. Pansch die gewöhnlichen drei Furchen und Windungszüge und die auf der Orbitalfläche, wobei derselbe indessen die vordere Centralwindung zum Stirnlappen rechnet. Die Windungen des Scheitellappens erklärt er für sehr bestimmt und deutlich charakterisirt, und unterscheidet deren nur zwei an der äusseren Seite, nämlich einen Gyr. par. superior, das ist die hintere Centralwindung inclusive Huschkes Vorzwickel und Gratiolets Lobule du 2mo pli ascendant und pli de passage externe sup. et interne sup. et inf.; und einen Gyrus parietalis inferior d. i. Huschkes Lob. tuberis und aufsteigender Ast zum hinteren Scheitelläppchen und Gratiolets Pli courbe mit den plis de passage ext. inf. An der inneren Seite des Stirn- und Scheitellappens nimmt er nur eine Windung an, nämlich einen Gyrus fronto parietalis d. i. die bekannte Bogenwindung oder den Gyrus cinguli. Am Occipitallappen unterscheidet er einen Gyrus occipit. sup. med. und inf., die mit denen von Gratiolet und Wagner ziemlich übereinstimmen. Ebenso am Temporallappen einen Gyrus temp. sup. med. und inf. und an der unteren Fläche einen Gyrus occipito-temp. lateralis und occipito-temp. medius, welche er dem Lobulus fusiformis und lingualis Huschkes, aber auch zugleich dem Gyrus Hippocampi Gratiolets und Wagners parallelisirt.

Die Abfassung dieser Schrift in der officiellen lateinischen Sprache ist leider Schuld, dass dieselbe in Beziehung auf Verständlichkeit und Uebersichtlichkeit sehr schwierig ist. Bei dem Mangel einer grösseren Zahl von Abbildungen so wie eines reicheren Materiales an Affengehirnen ist mir die Ansicht des Verfassers oft unverständlich geblieben und habe ich nicht so auf dieselbe eingehen können, wie es sonst mein Wunsch und meine Aufgabe gewesen wäre. Uebrigens sind die Untersuchungen des Verfassers grösstentheils nur auf das Gehirn der Affen

gerichtet, wie schon die oben mitgetheilte Zahl der von ihm angenommenen Windungen anzeigt.

Bei diesem Stande der Lehre von den Windungen des grossen Gehirnes des Menschen, und wenn ich sie auf dieses Gehirn des Menschen in Anwendung zu setzen versuchte, schien es mir keineswegs überflüssig, dieselbe einer neuen Bearbeitung zu unterwerfen.

Meine Hülfsmittel dabei waren folgende: Erstens die Gehirne erwachsener Menschen die mir in grosser Zahl zu Gebote standen. Schon seit 25 Jahren bediene ich mich der Injection von Chlorzinklösung in die Leichen zu deren Conservirung, und habe dabei die Bemerkung gemacht, dass dieses Verfahren oder auch das blosse Einlegen in Chlorzinklösung, ganz vorzüglich geeignet ist, um das Gehirn einem genaueren Studium zugänglich zu machen [1]). Es wird dadurch erhärtet, aber nicht in der Art wie durch Weingeist, der das Gehirn zwar hart, dann aber auch unnachgiebig und brüchig macht. Das Chlorzink erhält das Gehirn nachgiebig und zähe und giebt ihm doch die nöthige Festigkeit. Zugleich gewährt das Chlorzink den grossen Vortheil, dass man die Pia mater sehr leicht, sehr rein und glatt, und sehr schnell von dem Gehirn und aus den Furchen entfernen kann, was bei in Weingeist gelegenen Gehirnen durchaus nicht der Fall ist. So kann man an einem mit Chlorzink behandelten Gehirn die Windungen ganz vollständig von einander sondern, zwischen sie mit den Fingern eindringen, sie hin und her legen und wenden, die verschiedenen Tiefen der Einschnitte untersuchen, und die Augen mit den Fingern unterstützen, um die richtige Gruppirung der Windungen aufzufassen. Dieses Alles gewährt eine solche Erleichterung für das Studium der Hirnoberfläche, dass ich dieses Verfahren nicht genug empfehlen kann. Nur muss ich bemerken, dass man das Gehirn nicht zu lange in Chlorzink liegen lassen darf. Da dieses Präparat immer sauer reagirt, so bringt es, nachdem es zuerst das Eiweis gerinnen gemacht, später eine Erweichung hervor. Dieser

---

1) Aus einer Note bei Gratiolet l. l. p. 11 ist zu ersehen, dass ein Pariser Modelleur Stalh sich ebenfalls des Chlorzinks zur Erhärtung des Gehirns bediente, um nachher einen Abguss von demselben zu machen, es scheint aber nicht, dass Gratiolet dasselbe Verfahren bei seinen anatomischen Untersuchungen des Gehirns angewendet hat.

Wirkung muss man durch späteres Einbringen in nicht zu starken Weingeist vorbeugen.

Zweitens. Zahlreiche Gehirne von menschlichen Embryonen aus allen Entwicklungsstadien. Für das Studium der Gehirne dieser Embryonen hat mir die erwähnte Methode der Behandlung mit Chlorzink ganz vorzügliche Dienste geleistet. Jeder der sich mit denselben beschäftigt hat, wird wissen, welche grosse Schwierigkeit ihre Herausnahme und Behandlung im frischen Zustande hat; sie ist fast ohnmöglich. Legt man die Embryonen erst in Weingeist, so erhält man nie eine Ansicht der natürlichen Verhältnisse der Gehirne und ihre Befreiung von der verhältnissmässig sehr entwickelten Gefässhaut ist schwierig. Ich injicire die ganzen Embryonen durch die Nabelvene mit Chlorzink, entferne noch die Kopfbedekungen, lege die Embryonen einige Tage in Chlorzink, und dann gelingt es meist leicht, die Gehirne in der besten Beschaffenheit herauszubringen. Ich besitze eine grosse Reihe von Embryonen-Gehirnen von den ersten 4—6 Wochen an.

Drittens stand mir eine Anzahl allerdings bereits in Weingeist erhärteter Affengehirne zu Gebote: nämlich mehrere Exemplare von Ceropithecus sabaeus, Macacus cynomolgus und nemestrinus, Cynocephalus Maimon und Sphinx unserer hiesigen Sammlungen. Herr Prof. Leuckart in Giessen hat mir mit grosser Liberalität und Freundlichkeit das schon von R. Wagner benutzte Gehirn eines jungen Orang, dann die Gehirne von Jnnuus Rhesus, Semnopithecus maurus, Callithrix sciureus, Hapale Jachus und Lemur tardigradus, nach den Bezeichnungen Sömmerings, von welchem diese Gehirne herrühren, zur Untersuchung übersendet. Leider fehlten mir Gehirne von Ateles, Hylobates, Chimpansé, die besonders wünschenswerth gewesen wären.

Als viertes Hülfsmittel benutzte ich Darstellungen der Gehirne in Wachs- oder auch Gyps-Abgüssen. Da Jeder, der sich eigenhändig mit dem Studium von Gehirnen beschäftigt, leicht die Bemerkung macht, wie sehr die aus dem Schädel herausgenommenen Gehirne ihre ihnen in der Schädelhöhle zukommende Gestalt und Form verlieren, mag man sie auch noch so vorsichtig behandeln und erhärten, so habe ich schon seit vielen Jahren die Methode in Anwendung gebracht, genaue Abgüsse der Schädelhöhle anfertigen und auf diese die Windungen ganz genau

aufbossiren zu lassen. Schon vor 10 Jahren habe ich solche Gehirndarstellungen des Elephanten, Wallfisches, Orang-Outang und Delphins durch den Modelleur Zeiler hieselbst zum Verkauf anbieten lassen. In gleicher Weise habe ich die Gehirne bekannter und ausgezeichneter Individuen, ferner eine Reihe von 32 Darstellungen der Entwicklung des Gehirnes in ihren Hauptstadien nach der Natur und endlich eine Reihe von Affengehirnen der verschiedensten Arten, von denen ich die Schädel und zuverlässige Zeichnungen besass, anfertigen lassen.

Durch die Benutzung dieses Materials glaube ich in den Stand gesetzt zu sein, mich bestimmter und sicherer in der Topographie des grossen Gehirns und seiner Windungen orientiren zu können, als dieses bisher möglich war. Ich theile das Resultat dieser Untersuchungen in Folgendem mit, wobei ich vorausschicke, dass ich mich möglichst an die bereits von früheren Beobachtern, namentlich von Huschke, Gratiolet und R. Wagner eingeführten Lehren und Bezeichnungen anschliessen, und dieselben nur weiter auszuführen und in dieser Ausführung vollständiger zu begründen suchen werde. Es wäre vielleicht möglich gewesen, ein ganz neues und vollständigeres System der Anordnung der Gehirnwindungen zu geben, und ich bin überzeugt, dass einst ein solches sich entwickeln und das jetzige verdrängen wird. Allein dieses schien mir jetzt noch zu früh. Es ist nothwendig, dass die Lehre über die Anordnung der Gehirnwindungen, wie sie jetzt gegeben werden kann, sich erst mehr befestigt und verallgemeinert. Würde man jetzt schon mehr ins Detail gehen, und eine speciellere Entwicklung dieser Anordnung aller einzelnen Windungen versuchen, so würde man der allgemeinen Kenntniss dieser Verhältnisse, die bis jetzt noch sehr gering ist, schaden. Die Sache würde schwierig, verwickelt und das Verständniss erschwert werden. Viele würden davor zurückschrecken, etwas Künstliches und Gezwungenes darin erblicken, und sie lieber ganz liegen lassen. Ist das Einfachere erst einmal Gemeingut geworden, hat man sich erst einmal allgemein überzeugt, dass das scheinbare Chaos der Windungen des menschlichen Gehirns eben nicht so gross ist als es scheint und dass die individuellen Verschiedenheiten nicht so gross sind als man auf den ersten Blick meint, dann wird es Zeit sein weiter

zu gehen, noch tiefer einzudringen, und den Schlüssel zu diesen Mannigfaltigkeiten zu suchen.

Ich werde auf den nachfolgenden Blättern zunächst von der Eintheilung der Groshirnhemisphären in sogenannte Lappen und dann von der Anordnung der Windungen an der Oberfläche derselben bei dem erwachsenen Menschen handeln. Hierauf folgt eine Darstellung der Entwicklung derselben bei dem menschlichen Fötus und endlich die Beschreibung der Anordnung dieser Windungen bei den Affen. Der Schluss soll dem Vergleich der Grosshirnwindungen des Menschen und der Affen gewidmet sein.

I.

Von der Eintheilung der Grosshirnhemisphären in Lappen.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass man zur Orientirung in der Topographie der Windungen der grossen Hemisphären des Gehirns zuerst von ihren grösseren Abtheilungen ausgehen muss, wie das auch im Allgemeinen bisher immer geschehen ist. Allein es fragt sich, welches Princip man dabei zu Grunde legen soll.

Auf den ersten Blick erscheint Nichts einfacher und naturgemässer als von dem Object, von den Hemisphären selbst auszugehen, wie dieses auch gewöhnlich geschieht, und sich an die durch äusserliche Theilungen oder tiefere Einschnitte, Fissuren, an dem Gehirn gegebenen Abtheilungen zu halten. Als man dabei leicht erkannte, dass diese wieder im Allgemeinen mit den bekannten Abtheilungen und der Zusammensetzung des Schädels übereinstimmen, so hat man, auf beides begründet, die bekannten Abtheilungen, in Stirn-, Scheitel-, Hinterhaupts- und Schläfen-Lappen gebaut. Geht man aber dabei genauer auf das bisherige Verfahren ein, so sieht man bald, dass diese beiden Principien der Eintheilung doch nicht überall gleichmässig Platz greifen, desshalb auch nicht gleichmässig durchgeführt wurden, und bald das Eine bald das Andere angewendet worden ist.

Der Erste, welcher von einer Eintheilung des Gehirns in einzelne Abtheilungen: Prominentiae spricht, scheint Varoli gewesen zu sein.

In seiner Schrift: Anatomia sive de resolutione corporis humani Libri III 1591 zählt er drei solcher prominentiae auf, eine vordere, mittlere und hintere. R. Willis nahm dagegen in seiner Cerebri Anatome 1664 nur zwei Lappen einen vorderen und hinteren an.

Auch Sömmering unterscheidet in seiner Gehirn- und Nervenlehre nur zwei Lappen, einen vorderen und hinteren und sagt nur p. 24: Andere theilen den grösseren hinteren Hirnlappen nochmals und nennen das vordere Stück desselben den mittleren Lappen, das hintere Stück aber, das auf dem Zelte ruht, den hinteren Lappen, dessen Abtheilung gewöhnlich nur auf der inneren Fläche durch eine schräg hinablaufende Furche sehr genau bestimmt ist. Ebenso sagt Meckel, Handbuch der Anatomie III p. 479: Jede Hirnhälfte wird im Allgemeinen in zwei Lappen, einen vorderen und einen hinteren getheilt. Beide werden durch die Sylvische Spalte, doch nur unten und auf der Seite von einander abgesondert. Den hinteren Lappen theilt man häufig wieder in einen mittleren und hinteren, von welchen letzterer den auf dem Hirnzelt ruhenden Theil bildet, äusserlich nicht, aber an der inneren Fläche durch eine schief von oben und hinten nach unten und vorn verlaufende Furche, an der unteren durch einen seichten Eindruck von dem mittleren abgegränzt wird.

Burdach: Bau und Leben des Gehirns 1822. § 205 und folgende Bd. II p. 166 benützt vorzüglich die tieferen Einschnitte an dem Mantel zur Bezeichnung der Lappen, aber auch die Verhältnisse zu den Schädelknochen. Die Vorderlappen, sagt er, liegen in der vom Stirnbein gebildeten vorderen Abtheilung der Schädelhöhle und füllen diese meist aus, so dass die Kranznath ihre Grenze bezeichnet, wenn sie nicht weiter hinter dieser gelegen ist, ... nach hinten hängt er mit dem Stamm- und Oberlappen zusammen und seine Grenze wird hier nach aussen und innen von der Vorderspalte, nach innen und unten durch den Randwulst am hinteren Ende der unteren Flächen bezeichnet..... Die Oberlappen liegen innerhalb der Scheitelbeine, welche ihnen entsprechen, so dass die Kranznath und die Lambdanath ziemlich ihre vordere und hintere Grenze bezeichnen. An ihrer oberen und inneren Seite gehen sie in die vorderen, hinteren und unteren Lappen unmittelbar über; aber nach aussen scheiden sie sich von denselben ab (nämlich

durch die Fortsetzung der Fossa Sylvii nach hinten). Den Klappdeckel rechnet er ganz zu dem Oberlappen. Von dem Unterlappen sagt er nur: Er liegt in der mittleren Grube der Schädelhöhle, aber von seiner Abgrenzung nach hinten bemerkt er nichts..... Der Hinterlappen wird an seiner inneren Fläche durch die Hinterspalte begränzt; an der oberen Fläche kommt diese der Unterspalte (Fossa Sylvii) ziemlich nahe, so dass auch hier eine Abgrenzung anzunehmen ist. Von einer Abgrenzung an der unteren Fläche sagt Burdach weiter Nichts, als dass sie auf dem Zelte über dem kleinen Hirn liegt.

In der Hildebrandt-Weber'schen Anatomie findet sich von dieser Eintheilung gar Nichts. Ebensowenig bei Rosenmüller-Weber. — Krause schliesst sich in seiner Anatomie p. 1006 und 1008 der Eintheilung von Burdach an. Von dem Hinterlappen, sagt er, er sei an seiner unteren Fläche durch eine dem oberen Winkel der Pyramide des Felsenbeines entsprechende seichte Furche, an seiner inneren Fläche durch die Hinterspalte (fissura posterior), welche von dem oberen Rande schräg nach vorn gegen die untere Fläche herab läuft, abgegrenzt; mache übrigens unten mit dem Mittel-, Unter- oder Schläfenlappen und oben mit dem Scheitellappen eine Masse aus. — Valentin folgt in Sömmerings Hirn- und Nervenlehre p. 160 ebenfalls der Burdach'schen Eintheilung. Von dem hintern Lappen oder Hinterhauptslappen (Lobus posterior seu. occipitalis) sagt er, er bedeckt den mittleren und hinteren Theil des kleinen Gehirns, bildet den hintersten Theil der Hemisphäre, wird vorzüglich von dem Unterlappen und zum Theil von dem Oberlappen durch einen Windungseinschnitt (?) ziemlich bestimmt geschieden, und findet sich entsprechend der oberen Schuppe des Hinterhauptsbeines. —

Arnold Handbuch der Anatomie II p. 727 unterscheidet fünf Lappen: 1. Der Vorder- oder Stirnlappen, der unten durch die Fossa Sylvii, an der Seite durch die senkrechte Spalte begrenzt wird und oben dem Stirnbein, mit Ausnahme des obersten (hintersten) Theiles desselben, welches über den Stirnlappen hinwegragt und noch einen Theil des folgenden deckt, entspricht. 2. Der Scheitellappen wird noch von dem Stirnbein und vom grösseren vorderen Theil des Scheitelbeins bedeckt und an der äusseren Seite durch die senk-

rechte und wagrechte Fortsetzung der Fossa Sylvii begrenzt. 3. Der Hinterhauptslappen entspricht dem hinteren Theile der Scheitelbeine und der oberen Hälfte der Hinterhauptsschuppe, geht nach vorn und unten ohne bestimmte Grenzen in den Schläfenlappen über, so dass dieser als eine Verlängerung jenes erscheint, was, wie Arnold meint, auch durch die Entwicklungsgeschichte bestätigt werde, indem der Schläfenlappen von dem Hinterhauptslappen aus nach vorne und unten bis in die Sylvische Grube wachse. 4. Der Unter- oder Schläfenlappen nimmt den Raum des Seitentheiles der mittleren Schädelgrube ein und wird nach vorne von der Sylvischen Grube, nach oben durch die horizontale Fortsetzung derselben begrenzt. 5. Der Zwischenlappen oder Stammlappen.

Huschke hat in seinem Werk über Schädel und Hirn auch kein Princip für die Eintheilung des Hirns in Lappen gefunden und befolgt. Obgleich er p. 93 bezweifelt, dass das Gehirn sich nach dem Schädel, sondern eher dieser nach jenem richtet, folgt er doch der Kranznath, welche mit dem aufsteigenden Aste der Sylvischen Grube zusammenfällt, um den Vorderlappen oder das Stirnhirn abzutrennen; er rechnet soviel auf das Vorder- oder Stirnhirn, als von der Muschel des Stirnbeins und den kleinen Flügeln aufgenommen wird. Den Hinterlappen, sein Zwischenscheitelhirn, trennt er (p. 62) durch einen hinter dem Balkenwulst senkrecht durch die Hemisphäre gezogenen Querschnitt. Doch sagt er, dass er künftig wohl die Hinterspalte und einen von ihr aus durch die äussere und untere Fläche der Hemisphäre gezogenen Schnitt zur Abtrennung des Hinterlappens wählen werde. Ueber die Trennung des Unterlappens von dem Scheitellappen spricht sich Huschke nicht aus, doch wird er dazu unzweifelhaft den horizontalen Ast der Sylvischen Grube benützt haben.

Reichert widmet der Eintheilung der Hemisphären in die gewöhnlichen fünf Lappen keine besondere Aufmerksamkeit, weil sie auf keine genetischen Momente gebaut sei. Er gibt l. l. p. 78 eine auf die Entwicklungsgeschichte gebaute Darstellung der Formung der Hemisphären, welche für unseren Zweck keinen näheren Werth hat. Ich erwähne nur, dass Reichert noch p. 80 den Hinterhauptslappen als einen sich erst

später entwickelnden Vorsprung des Mantels des Gehirns nach hinten, und daher nur als einen Nebenlappen, als ein Nebenende des hinteren unteren Schenkels des ursprünglich bogenförmig gestalteten Mantels betrachtet.

Sappey unterscheidet in seinem Traité d'Anatomie descriptive II 1. p. 68 nur einen vorderen und hinteren Lappen, die durch die Fossa Sylvii von einander getrennt werden und verwirft ausdrücklich die Abtheilung der hinter der Fossa Sylvii gelegenen unteren Fläche der Hemisphären in einen Schläfen- und Hinterhauptslappen ganz. Auch von einer Trennung an der oberen und inneren Fläche erwähnt er weiter Nichts.

Dass Gratiolet in seiner obenerwähnten Schrift die gewöhnliche Eintheilung in Stirn-, Scheitel-, Hinterhaupts- und Schläfenlappen beibehalten hat, habe ich schon angegeben. Ebenso aber auch, dass er in Beziehung auf die Feststellung der Grenze des Stirnlappens, ob durch die vordere Centralwindung oder durch die Centralspalte, geschwankt habe. Die Grenze zwischen Scheitel- und Hinterhauptslappen ist beim Menschen an der äusseren Fläche durch den Mangel einer Fissura perpendicularis externa und durch das Hinzukommen der Plis de Passage ganz verwischt. Auf die Trennung des Hinterhaupts- und Schläfenlappen an der unteren Fläche hat er bei Affen und Menschen ganz verzichtet. Anderer Seits war es ein wichtiger Schritt, dass er zuerst auf die an der inneren Seite des Hinterlappens befindliche und bisher meist unbeachtet gebliebene Fissura Hippocampi aufmerksam machte, auf die wir noch oft zu sprechen kommen werden.

R. Wagner nimmt zwar in seinen bekannten verschiedenen Schriften über das Gehirn einen Stirn-, Scheitel-, Schläfen- und Hinterhaupts- oder Occipitallappen an, und trennt letzteren oben und innen wie Gratiolet durch die Fissura occipitalis interna; allein da er sich überhaupt nur auf die Betrachtung der äusseren und oberen Fläche der Hemisphären beschränkt, und die untere und innere nicht genauer berücksichtigt, so beschäftigt er sich auch nicht mit der schärferen Trennung des Hinterhauptslappens an dieser unteren Fläche. Dennoch giebt er

an, dass die Oberfläche des Hinterlappens nach den Messungen seines Sohnes 18,5% der Gesammtoberfläche der Hemisphären betrage.

Auch der in neuerer Zeit in England so lebhaft geführte Streit über die Gegenwart eines Hinterlappens an dem Gehirn der Affen, hat keine genauere Bestimmungen der Grenzen der Hirnlappen überhaupt oder auch nur dieses Hinterlappens herbeigeführt. Die Bestimmung des letzteren durch Owen (Annals and Magaz. of. nat. hist. June 1861. p. 454) als „That part wich covers the posterior third of the cerebellum and extends beyond it" konnte keinen Anspruch auf eine durch Thatsachen allgemeiner befestigte Begründung machen. Auffallend ist mir nur noch die Abweichung oder vielmehr der Irrthum, den ich in Beziehung auf den vorderen oder aufsteigenden Schenkel der Fossa Sylvii bei Turner l. l. p. 9 finde. Derselbe verlegt diesen Schenkel unmittelbar vor die vordere Centralwindung, und sagt, er thue dieses in Uebereinstimmung mit Huxley, welcher denselben antero-parietal sulcus nenne. Huxley unterscheidet an der genannten Stelle (Proc. of the zool. soc. Vol. XXIX p. 257) allerdings einen solchen Sulcus, allein ich kann nicht finden, dass derselbe darunter den vorderen senkrechten Schenkel der Fossa Sylvii versteht, welcher auch in der That weit mehr nach vorn aufsteigt. Indessen kann ich auch den ganzen antero-parietal sulcus, so wie Turners intra-parietal fissure nicht zugeben, da in der bei weitem überwiegenden Mehrzahl der Fälle sowohl an die vordere als hintere Centralwindung sich unmittelbar andere Windungen anschliessen, durchgreifende Furchen also hier nicht vorhanden sind.

Dr. Pansch benutzt die Fissura Rolando zur Abtrennung des Stirnlappens von dem Scheitellappen, so dass die vordere Centralwindung zu jenem, die hintere zu diesem gerechnet wird. Den Scheitellappen trennt er von dem Hinterhauptslappen durch die Fiss. occipit. int. Eine Grenze zwischen dem Hinterhauptslappen und Schläfenlappen an der unteren Fläche existirt nach ihm nicht; man kann vielleicht eine untere Fläche an dem Hinterhauptslappen ganz leugnen und ihn bis zur Fiss. Hippocampi und dem Sulcus temporalis inferior gehen lassen. Die äussere Fläche des Scheitellappens trennt er von der äusseren Fläche des Schläfenlappens durch eine vom Ende der Fiss. Sylvii nach der fiss. occipital externa (bei

den Affen) gezogene Senkrechte. An dem Schläfenlappen unterscheidet er ausser einem Sulcus temporalis superior oder der Parallelspalte noch einen Sulcus temp. medius und inferior.

Wir sehen aus dieser Uebersicht verschiedener Autoren, dass dieselben zwar bei der Eintheilung der grossen Hemisphären in manchen Punkten übereinkommen, in anderen aber wesentlich von einander abweichen oder unsicher sind. Dieses ist namentlich in Beziehung auf den Hinterhauptslappen und seine Trennung vom Scheitel und Schläfenlappen der Fall. Da es aber sehr nothwendig ist, über diese Frage ganz ins Reine und wo möglich zu einer Uebereinstimmung zu kommen, so habe ich die Principien für die gebräuchlichen Eintheilungen einer näheren Prüfung unterworfen.

Ich habe desshalb zunächst an mehreren Schädeln Erwachsener das Verhältniss der Schädelnäthe zu dem in ihnen enthaltenen Gehirnen genauer festzustellen gesucht. Zu diesem Zweke durchbohrte ich die noch geschlossenen Schädel im Verlaufe der Kranz-Schuppen und Lambda-Nath an mehreren Stellen und führte durch diese Löcher Nadeln in das Gehirn ein, um dadurch an demselben den Verlauf jener Näthe genau zu bezeichnen. Ich fand, dass die Grenze der Kranznath nicht genau der jetzt fast allgemein angenommenen Grenze des Stirnlappen, nämlich der vorderen Centralwindung (Pli ascendant premier) entspricht. Nur an dem unteren Seitenrande ist dieses der Fall, wo die Kranznath mit dem unteren Ende der vorderen Centralwindung an ihrer Begrenzung der Fossa Sylvii so ziemlich zusammenfällt. Von da an aber weichen die Cenralwindungen weiter nach hinten gegen den Scheitel zurück, während die Kranznath mehr gerade aufsteigt. Die Entfernung beider von einander auf der Höhe der Hemisphäre kann 2 Centim. und darüber betragen.

Der obere Winkel der Schuppe des Hinterhauptbeines oder die ehemalige kleine Fontanelle entspricht bei dem Erwachsenen dem oberen Ende der Fissura occipitales interna oder der Hinterspalte ziemlich genau, und das untere Ende der Lambdanath oder ihre Verbindung mit dem Warzentheil des Schläfenbeins einem oft vorhandenen Einschnitt an dem hinteren Theile des äusseren Randes der Hemisphäre.

Man kann demnach allerdings annehmen, dass der Verlauf der Lambdanath der vorderen Grenze des Hinterhauptlappens gegen den Scheitellappen entspricht.

Bei der Abgrenzung der Schuppennath des Schläfenbeins beobachte ich, dass dieselbe allerdings der Fossa Sylvii entspricht, aber nicht so weit hinaufgeht als diese Furche, sie vielmehr früher wieder verlässt und sich gegen den unteren äusseren Rand der Hemisphäre herabzieht. Der hiedurch abgegrenzte Schläfenlappen erreicht den Hinterhauptslappen nicht, sondern wird durch den unteren hinteren Winkel des Scheitellappens von diesem getrennt, so wie an dem Schädel sich der untere hintere Winkel des Scheitelbeins mit seinem sogenannten Margo mastoideus zwischen Schuppe des Schläfenbeins und Schuppe des Hinterhauptes einschiebt; ein Verhältniss, welches mir an dem Hirn unerwartet war, in so ferne manche bisherige Autoren Schläfen und Hinterhauptslappen an der äusseren und unteren Seite der Hemisphäre in einander übergehen lassen.

Ich glaube, wir können daher allerdings bei dem erwachsenen Menschen die Verhältnisse der Schädeldeckknochen zu den Hemisphären benützen, um letztere in übereinstimmender Weise in einzelne Haupttheile, Lappen, zu zerlegen. Allein wir dürfen dieses nicht als in einem genetischen Verhältniss begründet ansehen, und daher keine Uebertragung auf die Verhältnisse bei Thieren oder im jugendlichen Zustande als Kritik zulassen. Denn weder die Entwicklungsgeschichte noch die vergleichende Anatomie berechtigen dazu.

In der ursprünglichen Bildung der grossen Hemisphären des Gehirnes liegt kein Grund zu einer Abtheilung derselben in verschiedene mit den Schädelknochen übereinstimmende Abschnitte. Sie entwickeln sich bekanntlich als sogenanntes Vorderhirn durch Hervorwucherung aus dem vorderen Theile der vordersten primitiven Hirnblase, welcher sie demnach genetisch allein angehören. Der hintere Theil dieser Hirnblase oder das sogenannte Zwischenhirn wird zum Streifenhügel, Sehhügel und Trichter, und nur zu diesen würde sich also eine genetische Beziehung in der Gestaltung der Hemisphären anfsuchen lassen, weil

beide aus demselben Primitiv-Theile hervorgehen. Wenn die Hemisphären-Blasen oder das sogenannte Vorderhirn später in gewissen Fällen, wie z. B. beim Menschen, die anderen Hirntheile, Mittelhirn, Hinterhirn und Nachhirn überwuchert und überdeckt, so ist dieses gewissermassen ein Zufall oder ein individuelles Verhalten, welches mannigfache Verschiedenheiten in der Wirbelthierreihe darbietet. Es besteht kein genetischer Zusammenhang zwischen der Entwicklung der Hemisphären und diesem Mittelhirne und Hinterhirne, so dass man nicht sagen kann, dass gewisse Theile jener in einer näheren Beziehung zu diesen ständen.

Die Entwicklung des Schädels aber steht unzweifelhaft in genetischer Beziehung und Zusammenhang mit den drei primitiven Hirnblasen. Hinterhaupts-, grosser und kleiner Keilbein-Wirbel gehören dem Vorderhirn, Mittel- und Hinterhirn an. Nur der kleine Keilbein-Wirbel, also kleine Flügel des Keilbeins und Stirnbeine und ihre Entwicklung schliessen sich genetisch an die Entwicklung der Hemisphären; die Entwicklung des grossen Keilbeinwirbels und Hinterhauptswirbels hat genetisch nichts mit der Entwicklung der zum Vorderhirn gehörigen Hemisphären zu thun. Sie gestalten sich allerdings je nach der Grösse der Entwicklung dieser, allein man kann durchaus nicht sagen, dass irgend ein Theil der Hemisphären genetisch zum grossen Keilbeinwirbel, ein anderer zum Hinterhauptswirbel gehöre. Das Verhältniss verschiedener Theile der Hemisphären zu diesen Wirbeln gestaltet sich also im Fortgange der Entwicklung und des Wachsthums auch ganz verschieden. Es giebt z. B. eine lange Zeit im Fötusleben, wo die hinterste Partie der Hemisphären gar Nichts mit dem Hinterhauptswirbel und der Schuppe des Hinterhauptes zu thun hat, sondern letztere gar keinen Theil jener deckt und diese ganz vor und ausserhalb der Hinterhauptsschuppe liegt. Erst nach der Geburt gestaltet sich das gesammte Hinterhaupt so, dass die Schuppe des Hinterhauptes auch einen Theil der hinteren Partie der Hemisphären überwölbt, von welchem man indessen desshalb nicht sagen kann, dass er zum Hinterhauptswirbel gehört, eben so wenig wie irgend ein Theil der Hemisphären zum grossen Keilbeinwirbel genetisch gehört. Dieses kann man, wie gesagt, nur vom kleinen Keilbeinwirbel sagen.

Der Mangel einer solchen genetischen Beziehung zwischen den

einzelnen Abtheilungen der Hemisphären und denen des Schädels beweiset übrigens auch noch die vergleichende Anatomie. Denn bei den Affen, wo der Hinterhauptslappen des Gehirnes so gross und so deutlich getrennt ist, entspricht derselbe nicht im Mindesten der Schuppe des Hinterhauptsbeines, welche bekanntlich hier fast ganz senkrecht gestellt ist und somit gar keine Gehirnmasse umfasst. Bei den Halbaffen, wo ein Hinterhauptslappen der Hemisphären fast ganz fehlt, ist umgekehrt die Schuppe des Hinterhauptsbeines sehr stark entwickelt und greift weit nach vorne auf den Schädel.

Wir können daher von dem Verhältnisse der Schädelwirbeldeckknochen zu den verschiedenen Partien der grossen Hemisphären kein in der genetischen Beziehung beider zu einander begründetes Princip der Eintheilung letzterer in einzelne Abschnitte oder Lappen entnehmen.

Anders aber verhält es sich, wie mir scheint, bei der Entwicklung der Hemisphären selbst, bei welcher eine Scheidung derselben in verschiedene Abschnitte sehr bestimmt und deutlich hervortritt.

Der erste Schritt dazu erfolgt durch die Bildung der Fossa Sylvii. Dieselbe beginnt schon am Ende des dritten Fötus-Monates, erscheint als eine seichte Querfurche ohngefähr in der Mitte der unteren Fläche der Hemisphären und bewirkt hier vorläufig nur an der unteren Seite eine Abtheilung jeder Hemisphäre in einen vorderen und hinteren Lappen. Im Laufe des vierten Monates wird diese Abtheilung nicht nur an der unteren Fläche immer tiefer und deutlicher, sondern sie zieht sich auch an den äusseren Seitenrändern der Hemisphären etwas nach hinten gerichtet hinauf, so dass der hintere Lappen sich in eine obere und untere Abtheilung, in den zukünftigen Scheitel- und Schläfenlappen zu scheiden anfängt. Im fünften Monate wird die Furche noch tiefer und ausser ihrem nach hinten sich hinziehenden Schenkel erscheint auch von der Stelle, wo sie sich nach hinten wendet ein grade aufsteigender. Doch ist die Grube hier an der Seite der Hemisphäre noch sehr weit und zwischen ihren beiden aufsteigenden Schenkeln erscheint die zukünftige Insel oder der Stammlappen als eine sanfte Erhabenheit noch ohne Furchen. Erst allmählig im sechsten und fortschreitend im siebten und achten Monat wird die ganze Fossa Sylviis durch eine

stärkere Entwicklung ihrer Ränder immer tiefer und enger; diese Ränder wölben sich mehr und mehr über sie zusammen und bedecken die Insel, die aber noch am Ende des Fötuslebens nach Entfernung der Hirnhäute, obwohl längst schon gefurcht, sichtbar ist. Die Abtrennung des Schläfenlappens durch den horizontalen und den nach hinten aufsteigenden Theil wird immer schärfer und stärker; der nach vorne senkrecht aufsteigende Theil, die sogenannte Fissura anterior, wird zwar auch enger und tiefer, und wird, wie wir später sehen werden, für die sich um sie herumbildenden Windungen von Bedeutung, allein diese Fissur greift nicht weiter an der Seite der Hemisphäre hinauf, und giebt hier keine Veranlassung zu einer weiteren Theilung des vorderen Theiles der Hemisphäre oder zu einer Scheidung desselben in einen Stirn- und Scheitellappen, wie Einige angenommen haben, sondern sie kann sogar durch die sich wie gesagt um sie herumbildenden Windungen ganz undeutlich werden, obgleich sie nie ganz verschwindet. (Vergl. Tab. IV. Fig. 7—13 A. A'. A''.)

Die Scheidung der vorderen und oberen Abtheilung der Hemisphäre in einen vorderen und hinteren Theil, in einen Stirn- und Scheitellappen, erfolgt vielmehr, wie ich glaube, durch die im sechsten Monate senkrecht über die Mitte der Hemisphäre herabsteigende Centralfurche (B.) (Fissura Rolando), welche sich durch ihr frühes Auftreten, und durch ihre unverändert bleibende Richtung und Beschaffenheit, dass sie niemals von irgend einer Windung unterbrochen wird, und sich nur allmählig immer mehr nach hinten neigt, von allen anderen Furchen unterscheidet.

Schon vorher im 5. Monate erscheint aber an der inneren und unteren Fläche des hinteren Theiles der Hemisphäre die Hinterspalte oder senkrechte innere Occipitalspalte (C.) und mit ihr zugleich die von Gratiolet vorzüglich hervorgehobene sogen. Hippocampus-Spalte (G.). Beide verhalten sich indessen in der ersten Zeit ihrer Entstehung anders zu einander als später, und ihr Verhältniss geht nur allmählig in das bleibende über. Bei dem Erwachsenen nämlich stellt sich die Sache so dar, dass man sagt: es findet sich an der inneren Seite des hinteren Theiles einer jeden Hemisphäre eine von dem um das Splenium corp. callosi sich herumschlagenden Gyrus Hippocampi ausgehende und horizontal nach hinten verlaufende, am hintersten Ende der Hemisphäre

meist in zwei kurze, nach oben und nach unten gerichteten Schenkel auslaufende Spalte, die Gratiolet eben wegen dieser ihrer Beziehung zum Gyrus Hippocampi, die Fissura hippocampi nannte. In sie mündet die von oben und hinten, schräg nach unten und vorn an derselben inneren Fläche des hinteren Theiles der Hemisphäre herab laufende Hinterspalte oder hintere senkrechte Occipitalspalte ein, so dass durch sie die Hippocampusspalte in einen inneren vorderen und äusseren hinteren Theil zerfällt.

Bei der Bildung dieser Verhältnisse ist es aber anders. Im 5. Monat läuft an der ganzen inneren und unteren Fläche des hinteren Theiles der Hemisphäre in einiger Entfernung von dem Rande der grossen queren Hirnspalte und dem hier schon angelegten Gyrus Hippocampi, eine fast senkrechte und ein wenig von hinten und oben nach vorn und unten gerichtete Furche herab, welche die Hinterspalte und den inneren vordern Theil der Hippocampusspalte in sich fast. In der Mitte ihres Verlaufes stösst auf sie eine horizontal an der inneren Fläche des hinteren Theiles der Hemisphäre verlaufende Furche, welche später den äusseren hinteren Theil der Hippocampusspalte darstellt. Allmählig im Fortgange der Entwicklung, dadurch dass der ganze hintere Theil der Hemisphäre sich immer mehr nach unten umbiegt, verwandelt sich die Richtung und das Verhältniss beider Furchen zu einander ganz. Der vordere Theil der Hinterhauptsspalte wendet sich von da an wo die Hippocampusspalte auf sie stösst, immer mehr nach vorn und erscheint so nach und nach als eine Fortsetzung des horizontal verlaufenden hinteren und äusseren Theiles dieser Spalte, die Hinterspalte selbst aber mündet nun von oben ohngefähr in die Mitte des Verlaufes jener ein.

Dieses anfänglich ganz verschiedene Verhalten der genannten beiden Spalten ist aber desshalb von Interesse, weil bei der ursprünglichen Richtung und Ausdehnung der Hinterspalte sie in der That an der inneren und unteren Fläche dieses hintersten Theiles der Hemisphäre den Hinterlappen scharf abgränzt. Ausserdem macht sich im Anfang des sechsten Monates an der äusseren Seite dieses hinteren Theiles jeder Hemisphäre eine senkrecht herabsteigende Furche (C.) bemerkbar, die jener an der inneren und unteren Seite entspricht, so dass der Hinter-

lappen jetzt ganz gut begränzt erscheint. Reichert hat leider in seinen Abbildungen von Embryonen Gehirnen dieses Verhalten der genannten Spalten nicht dargestellt. Es findet sich aber ganz bestimmt ausgesprochen. Die äussere senkrechte Furche geht aber im 7. und 8. Monate unter Ausbildung der anderen sich an dieser Aussenfläche des hinteren Theiles der Hemisphären entwickelnden Furchen und Windungen wieder verloren, ohne dass ich im Stande wäre, zu behaupten, dass eine auch bei dem Erwachsenen nicht so selten an dieser äusseren Seite sich herabziehende Furche, und eine an dem Rande zwischen innerer und äusserer Fläche sehr oft sich findende Einkerbung als der Ueberrest oder die weitere Entwicklung jener primären Fötalfurche zu bezeichnen sei. Sie entspricht aber offenbar der bei der Mehrzahl der Affen so auffallend und deutlich vorhandenen senkrechten äusseren Occipitalfurche, welche bei ihnen Scheitel- und Hinterhauptslappen von einander trennt.

Ich sehe mich auf diese Weise im Wiederspruch mit Arnold und Reichert, welche, wie ich oben angegeben, den Hinterlappen nur als einen späteren Auswuchs oder Verlängerung des hinteren Theiles der embryonalen Hemisphären betrachten. Ich behaupte im Gegentheil, dass derselbe wie alle übrigen Theile dieser Hemisphären sich allmählig aus dem anfangs noch nicht in einzelne Lappen unterscheidbaren Keime da entwickelt, wo er später bemerkt wird. Ja die Selbstständigkeit dieses Hinterlappens wird durch das frühe Auftreten der inneren senkrechten Occipital- und der Hippocampus-Spalte, sowie der transitorischen äusseren senkrechten Occipital-Furche ganz besonders bewiesen.

Die Entwicklungsgeschichte befürwortet daher die Zerlegung einer jeden Hemisphäre in die gewöhnlich als Stirn-, Scheitel-, Hinterhaupts-, Schläfen- und Stammlappen bezeichneten Abtheilungen, und es ist um so mehr Gewicht darauf zu legen, weil, wie wir später sehen werden, dieselben Furchen, welche diese Abtheilungen bewirken, in sehr genauer Beziehung zu den sich um sie herumziehenden Windungen stehen. Es ist auch kein Grund vorhanden, die Benennungen der Abtheilungen zu ändern, da wenn sie gleich nicht auf einer genetischen Wechselbeziehung zwischen Hemisphäre und Schädel beruhen, sie doch grösstentheils den

Verhältnissen entsprechen, in welchen man beim erwachsenen Menschen die Hemisphären zu dem Schädel findet.

Ich unterscheide daher mit Burdach und Denen, welche ihm gefolgt sind, folgende fünf grössere Abtheilungen oder Lappen an jeder Hemisphäre.

1. Die Stirnlappen. (I.) Sie füllen in der That den vorderen Keilbeinwirbel aus, liegen in der Aushöhlung der Stirnbeine, auf den Augenhöhlendächern, gehen aber nach hinten weiter als bis zur Kranznath. Am Gehirn sind sie an der unteren Fläche nach hinten durch den horizontalen Stamm der Fossa Sylvii scharf abgegrenzt; an der äusseren und oberen Fläche ist es die vordere Rolando'sche oder Centralwindung (Premier pli ascendant. Grat.), welche sie von den Scheitellappen leicht erkennbar scheidet.

Dass ich eine unmittelbar vor der vorderen Centralwindung in die Höhe steigende Furche, Huxleys und Turners Sulcus antero-parietal überhaupt nicht und also auch nicht als hintere seitliche Grenze des Stirnlappens anerkennen kann, habe ich schon oben erwähnt; denn ein solcher Sulcus existirt nicht, da die vordere Centralwindung stets wenigstens durch drei von ihr ausgehende Brücken mit den Stirnwindungen in Verbindung steht. Ebensowenig kann ich den senkrecht aufsteigenden vorderen Schenkel der Fossa Sylvii als hintere seitliche Grenze des Stirnlappens gelten lassen, da er zu weit nach vorne fällt, jedenfalls nur eine sehr unvollständige Trennung hervorbringen würde, endlich auch, wie wir noch weiter sehen werden, eine ganz andere Bedeutung hat.

Darin, dass ich die vordere Centralwindung und nicht die Centralspalte als Grenze für den Stirnlappen bezeichne, liegt vielleicht eine Inconsequenz. Allein einmal kann man immer mit Recht sagen, die eine solche Furche begrenzenden Windungen machen mit ihr ein Ganzes aus; dann aber würde eine solche Zerreissung der Centralspalte und ihrer sie einschliessenden Windungen, wovon die eine zum Stirn- die andere zum Scheitellappen gerechnet werden würde, etwas Unnatürliches sein; und endlich würde durch das Hinzurechnen der vorderen Centralwindung zum Stirnlappen dieser doch eine gar zu grosse Ausdehnung nach hinten, weit über die Höhe der Kranznath hinaus, erhalten.

An der inneren Seite einer jeden Hemisphäre ist die Grenze zwischen Stirnlappen und Scheitellappen ebenfalls durch die sich in in die grosse Längs-Hirnspalte hineinsenkende vordere Centralwindung angedeutet, die sich aber nicht bis auf den Balken herabzieht, vielmehr ist dieser bekanntlich der Länge nach von dem Zwingenwulst (Gyrus cinguli) bedeckt, welcher daher hier die Trennung des Stirnlappens von dem Scheitellappen überbrückt. Die Trennung der Stirnwindungen von dem Zwingenwulst wird durch eine Längsfurche, Grand Sillon du lobe fronto pariétal Grat., besser Sulcus calloso marginalis Huxley, hervorgebracht.

2. Die Scheitellappen. (II.) Diese liegen unter den Scheitelbeinen und werden in ihrer ganzen Ausdehnung von diesen Deckplatten des zweiten oder grossen Keilbeinwirbels an ihrer oberen äusseren Fläche bedeckt. Sie reichen also bis zur Lambdanath und von der Pfeilnath bis zur Schuppennath des Schläfenbeins. An den Hemisphären selbst werden sie natürlich nach vorne von den Stirnlappen durch die vordere Centralwindung getrennt. Nach hinten ist ihre Trennung von dem Hinterhauptslappen nur an der inneren Seite durch die senkrecht und nach vorne herabsteigende Hinterspalte, Fissura occipitalis perpendicularis interna, scharf bezeichnet. An der äusseren Seite ist die Scheidung vom Hinterhauptslappen undeutlich und nur manchmal durch eine senkrecht sich herabziehende Furche, Sulcus occipitalis perpendicularis externus, und durch eine Einkerbung an dem unteren äussere Rande, welche indessen beide meist fehlen, angedeutet. Der vordere Theil des unteren äusseren Randes wird begrenzt durch die Fossa Sylvii; der hintere Theil desselben zieht sich entsprechend dem unteren hinteren Winkel des Scheitelbeins herab bis an den unteren Rand der Hemisphäre und trennt hier den Hinterhauptslappen von dem Schläfenlappen, mit welch letzterem er genau zusammenhängt.

Ich lasse also diese Scheitellappen sich bedeutend weiter nach hinten erstrecken, als dieses Gratiolet thut, trotzdem dass er ebenfalls die Fissura occipitalis perpendicularis interna als Grenze zwischen Scheitel- und Hinterhauptslappen bezeichnet. Denn ich rechne seine vier Plis de Passage externes, welche er ziemlich inconsequent zu dem Hinterhauptslappen zählt, zu den Theilen des Scheitellappens.

3. Die Hinterhauptslappen. (III.) Die Begrenzung derselben ist am

Gehirne am undeutlichsten ausgesprochen, daher ist sie am verschiedensten angegeben und in der neueren Zeit vielfach bestritten worden. Halten wir uns dabei zunächst wieder an den Schädel, so füllen sie allerdings nur denjenigen Theil der Höhlung der Hinterhauptsschuppe aus, der über dem Hirnzelt liegt und bis an den oberen Winkel der Pyramide des Felsenbein grenzt. Am Gehirn wird die Scheidung des Hinterhauptslappens von dem Scheitellappen an der inneren Seite jeder Hemisphäre durch die schräg von oben und hinten nach unten und vorn herabsteigende Hinterspalte (Fissura occipitalis perpendicularis interna) bewerkstelligt. Ihr oberer Anfang an dem inneren Rande jeder Hemisphäre entspricht ganz genau der oberen Spitze der Schuppe des Hinterhauptsbeines oder der kleinen Fontanelle, dann wendet sie sich aber schräg nach vorne gegen das Splenium corporis callosi, wo sie in die Fissura Hippocampi übergeht. Diese Richtung ist meiner Ansicht nach ganz charakteristisch; denn während sie Anfangs beim Embryo fast senkrecht nach unten geht, zeigt ihre spätere Richtung nach vorne und unten, dass bei der späteren stärkeren Entwicklung der ganzen hinteren Partie der Hemisphäre die Gehirnmasse nach hinten, unten und vorwärts gedrängt wird und der Hinterhauptslappen an der unteren Fläche dann weiter nach vorne reicht als an der oberen. An dieser unteren Fläche erstreckt sich der Hinterhauptslappen desshalb bis an den oberen Winkel der Pyramide des Felsenbeins nach vorne, was man nur an dem ganz frischen und noch nicht weichen, oder an dem in der Schädelhöhle erhärteten Gehirn an einer seichten durch diesen oberen Winkel der Felsenbein-Pyramide hervorgebrachten Furche erkennt, die nach der Herausnahme des Gehirns bald verloren geht. Ihr entspricht der vordere Rand der Hemisphären des kleinen Gehirns, wenn dieses noch in seiner richtigen Lage, und nicht wie gewöhnlich nach hinten gesunken ist. An den Windungen und Furchen der unteren Fläche des Hemisphäre ist sonst die Grenze leider nicht deutlich gegeben, weil hier die Windungen des Hinterhauptes mit denen der unteren Fläche des Schläfenlappens zusammenfliessen. Doch werde ich bei der Beschreibung dieser Windungen an der unteren Fläche beider Lappen noch angeben, dass sehr oft allerdings diese Grenze durch bestimmte Furchen und durch den Verlauf der Arterien bezeichnet wird. An der äusseren Seite sollte der

Hinterhauptslappen von dem Scheitellappen durch die schräg nach vorn herabsteigende fissura occipitalis perpendicularis externa getrennt sein. Allein ich habe schon gesagt, dass diese meistens ganz fehlt; die Grenze wird also nur durch eine ideale von dem oberen Eingang in die fissura perpendicularis interna gegen den unteren Rand der Hemisphäre schräg nach vorn herabgezogene Linie und eine hier oft bemerkbare Einkerbung bezeichnet, während sonst die Windungen des Hinterhaupts- und Scheitellappens in einander übergehen.

4. Die Schläfenlappen. (IV.) Diese sind im Allgemeinen sehr gut abgegrenzt, weil sie in den mittleren Schädelgruben liegen und diese ganz ausfüllen. Am Gehirn begrenzt sie nach vorne der horizontale Stamm der Fossa Sylvii. Nach oben trennt sie der nach hinten heraufziehende Schenkel dieser Grube von den Scheitellappen. Nach hinten und an der unteren Fläche hängen sie indessen, wie schon erwähnt, mit dem Scheitel- und Hinterhauptslappen zusammen, und das bei diesen in Betreff der Trennung Gesagte gilt natürlich auch hier.

Man bemerkt an dem Schläfenlappen mehrere Längsfurchen, deren ich schon hier Erwähnung thun will. Die eine ist die mit der Fossa Sylvii parallel verlaufende Fissura parallela Gratiolets oder Sulcus temporalis superior Pansch, antero-temporal Huxley. Sie fehlt zuweilen bei sehr windungsreichen Gehirnen, wo sie durch Entwicklung von quer und schräg gerichteten Windungen verschwindet. Seltener findet sich noch eine zweite mit dieser parallel verlaufende Furche, Sulcus temporalis medius Pansch, postero temporal Huxley. Sie ist meist nur an dem hinteren Theil des Schläfenlappens entwickelt. An der unteren Fläche desselben findet sich immer eine sich bis in den Hinterlappen hineinziehende, schräg von innen und vorn nach aussen und hinten gerichtete Furche, Sulcus collateralis Huxley, welche der Eminentia collateralis Meckelii zwischen hinterem und absteigenden Horn des Seitenventrikels entspricht.

5. Endlich ist auch noch der Stammlappen (V.) zu erwähnen. Dieser liegt indessen gewissermassen im Innern des Gehirns und wird daher von keinem Schädeltheile unmittelbar begrenzt. Denn ich rechne zu ihm den Hirnschenkel, Seh- und Streifenhügel, den Linsenkern und die unter dem Namen der Insel bekannte Windungsgruppe. Letztere liegt

zwar eigentlich an ihrer äusseren unteren Fläche frei in der Sylvischen Grube zwischen deren beiden nach oben und hinten auseinander gehenden Schenkeln. Allein der Stirn-, Scheitel- und Schläfenlappen haben sich so über sie herüber gewölbt, dass sie, namentlich so lange auch noch die Hirnhäute die Ränder der Grube zusammenhalten, nicht sichtbar ist. Erst wenn man den hinteren Rand der unteren Fläche und den unteren Rand der äusseren Fläche des Stirn- und Scheitellappens, so wie den vorderen Rand des Schäfenlappens auseinanderbiegt, kommt die Insel zum Vorschein, ist aber eben dabei durch diese Theile so gut abgegrenzt, dass diese ihre Grenzen keiner weiteren Beschreibung bedürfen. Auch in Betreff der Hirnschenkel, Seh- und Streifenhügel, die sich durch die sogenannte grosse Querspalte des Gehirns ins Innere hineinziehen und hier theilweise frei in den Hirnhöhlen liegen, ist es wohl nicht nöthig, etwas Genaueres anzuführen.

Es ist in mehrfacher Beziehung nicht ohne Interesse, das relative Grössenverhältnis dieser verschiedenen Lappen der Hemisphären untereinander und zu der ganzen Hemisphäre genauer in Zahlen angeben zu können. Ich habe zu diesem Zweck die in Chlorzink und Weingeist erhärteten Hemisphären in den oben beschriebenen Grenzen möglichst genau zerlegt, die ganze Hemisphäre und die einzelnen Theile gewogen und die letzteren nun nach Procenten der ersteren berechnet. Ich habe auf diese Weise für sechs beliebig benutzte Hemisphären Erwachsener folgende Zahlen erhalten.

Hemisphäre	Stirnlappen	Scheitel-lappen	Hinter-haupts-lappen	Schläfen-lappen	Stamm-lappen
I. Männlich	29,1	37,5	9,7	14,2	9,5
II. Männlich Brachycephal	28,7	35,3	10,5	15,4	10,1
III. Männlich	30,0	38,3	10,7	10,7	10,3
IV. Männl. Dolichocephal .	30,4	36,4	8,2	15,1	9,8
V. Weiblich	30,0	36,4	11,6	12,6	9,6
VI. Weiblich Brachycephal	30,7	36,6	9,6	13,8	9,3
Mittel	29,81	36,75	10,05	13,63	9,73

Das Verfahren ist natürlich unsicher, da die Grenzen der einzelnen Lappen nicht so genau gegeben sind, um die Theilungen immer genau in derselben Weise ausführen zu können; doch stimmen die Zahlen so weit überein, dass man annehmen kann, ich habe es doch immer so ziemlich getroffen.

Ich habe dasselbe auch an verschiedenen Fötus-Gehirnen aus verschiedenen Monaten in Anwendung gesetzt, woraus sich folgende Zahlen ergeben haben.

Fötus	Stirnlappen	Scheitellappen	Hinterhauptslappen	Schläfenlappen	Stammlappen
5. Monat	24,2	26,4	10,9	17,6	20,9
6. Monat	23,4	25,5	11,7	18,1	21,3
7. Monat	25,2	30,6	12,6	19,4	12,1
8. Monat	30,8	26,5	13,0	16,3	13,4
Neugeboren	29,8	30,6	13,5	14,9	11,2
3jähriges Mädchen .	31,1	30,1	14,8	13,8	10,2

Diese Zahlen scheinen mit Hinzunahme der vorigen zu beweisen, dass der Stammlappen und Schläfenlappen mit fortschreitender Entwicklung etwas ab, Stirnlappen und vorzüglich Scheitellappen zunehmen, der Hinterhauptslappen im Fötus-Leben zunimmt, später aber zurückbleibt. Indessen wäre die Zahl der Beobachtungen wohl noch zu vermehren, ehe man ein zuverlässiges Resultat zu haben annehmen dürfte.

Huschke hat, so viel ich weis, zuerst den Versuch gemacht, das relative Grössenverhältniss der einzelnen Hirnlappen gegeneinander in Zahlen auszudrücken und zwar auch durch Wiegen. Er begrenzt den Stirnlappen durch einen der Stirnnath entsprechenden Schnitt, den Hinterlappen durch einen senkrecht hinter dem Balkenwulst gemachten Querschnitt; Schläfen- und Scheitellappen trennt er nicht von einander.

Er giebt nur Mittelzahlen für verschiedene Alter und Geschlechter, nicht für die einzelnen Gehirne, daher die Zahlen nicht ganz zusammenpassen. Bei einem erwachsenen männlichen Hirn beträgt der Stirnlappen etwa 22,4%, der Scheitel- und Schläfenlappen 60,7%, der Hinterlappen 14,5%.

R. Wagner hat nur die Oberfläche der verschiedenen Hirnabtheilungen zu gleichem Zwecke in Betracht gezogen und dieselbe durch seinen Sohn durch Messungen ermitteln lassen. Vier menschliche Gehirne ergaben für die äussere, innere und untere Fläche folgende Procentzahlen. (H. Wagner Maassbestimmungen der Oberfläche des grossen Gehirns. Gött. 1864. p. 15.)

	Stirnlappen	Scheitel-lappen	Schläfen-lappen	Hinter-lappen
Gauss	43,5	18,0	21,2	17,2
Fuchs . . .	45,0	15,7	19,5	19,8
Frau	44,2	16,8	22,4	16,8
Krebs	41,3	17,0	24,0	17,6
Mittel	43,5	16,9	21,8	17,8

Man vermisst hiebei zunächst eine genaue Angabe über die Grenzen der einzelnen Lappen, da, was p. 11 hierüber gesagt ist, durchaus nicht hinreicht. Auch mit der Einrechnung der vorderen Centralwindung zu dem Stirnlappen, der, wie ich schon gezeigt, dadurch viel zu gross wird, bin ich nicht einverstanden. Natürlich lassen sich ausserdem meine und Huschkes Zahlen nicht mit diesen H. Wagners parallelisiren, da sie ganz verschiedene Gegenstände, erstere die Masse, letztere nur die Oberfläche, die meinigen ausserdem noch den Stammlappen betreffen, von dem bei Huschke und Wagner keine Rede ist. Man sieht aber auch wie vorsichtig man mit solchen Zahlen verfahren muss, um Schlüsse aus ihnen z. B. auf die relative Entwicklung der einzelnen Hirntheile zum Ganzen und bei verschiedenen Individuen zu ziehen.

II.

Von der Anordnung der Grosshirnwindungen bei dem erwachsenen Menschen.

Nach dieser Darstellung der Abtheilung der Hemisphären des Grossgehirns in einzelne grössere Lappen, wende ich mich nun zur Beschreibung der Anordnung der Windungen an denselben.

Dabei muss ich von vorneherein bemerken, dass ich so wenig wie irgend Einer meiner Vorgänger wirklich alle einzelnen Windungen zu beschreiben beabsichtige. Dieses ist bis jetzt sicher noch zu früh. Man beschreibt allerdings wirklich einige einzelne Windungen, in der Regel aber nur gewisse Gruppen von solchen, obgleich man dieselben gewöhnlich auch als Windungen bezeichnet. Dieses geschieht nicht ohne Nachtheil und Zweideutigkeit. Denn indem man solche Gruppen von Windungen manchmal auch wieder Läppchen genannt hat, verschwindet der Unterschied von Windungen, Windungsgruppen und Läppchen und man wird in der Beschreibung irre. Gratiolet z. B. hat einzelnen Windungsgruppen die Bezeichnung Lobule beigelegt, während er andere, die ebenso zusammengesetzt sind, Plis nennt, ohne dass man einen Grund davon einsieht. Ich werde diese Veranlassung zu Missverständnissen zu vermeiden suchen, und da, wo es sich wirklich nur von einzelnen Windungen handelt, sie auch so bezeichnen, wo aber nur Gruppen von Windungen gemeint sind, sie auch so benennen.

Den von mir, wie ich glaube, aufgefundenen Typus für die Anordnung zahlreicher und meist ganz verkannter Windungen spreche ich aber in dem Satz aus:

> Eine grosse Zahl von Windungen der Grosshirn-Hemisphären ist um die Enden der dieselben durchsetzenden primären Furchen in mehr oder weniger einfachen oder complicirten **Bogen** gelagert

und schicke denselben der nachfolgenden Beschreibung mit der Bitte

voraus, denselben bei der Darstellung der Einzelheiten im Auge behalten zu wollen.

1. Die Windungen des Stirnlappens.

Gratiolet unterscheidet die Windungen an der orbital, an der äusseren und inneren Fläche des Stirnlappens, und hat sie in fünf Gruppen zerlegt. Eine an der auf dem Dach der Augenhöhle liegende Gruppe als Lobule orbitaire; drei an der äusseren und oberen Fläche der Hemisphäre als Plis frontales und zwar als Étage supérieur, moyen und inférieur, letztere auch als Étage surcilier; die an der inneren Seite des Stirnlappens gelegenen Windungen fasst er mit denen des Scheitellappens unter der Bezeichnung des Lobe fronto-parietal zusammen und unterscheidet, soweit der Stirnlappen reicht, einen Pli du corps calleux ou de la zone interne und einen pli de la zone externe.

Ich habe mich mit dieser Auffassungsweise nicht versöhnen können, obwohl ich anerkenne, dass die Betrachtungsweise der Windungen nach den verschiedenen Flächen, auf welchen sie auftreten, in topographischer Hinsicht manches für sich hat. Allein es sind in der That grösstentheils nur dieselben Windungszüge, welche an allen drei Flächen des Stirnlappens bemerkbar sind, und es schien mir daher nicht gerechtfertigt, wo dieses der Fall ist, dieselben der blossen Localität wegen, an welcher sie auftreten, von einander zu trennen, was an gewissen Stellen nur mit rücksichtslosester Trennung des Zusammengehörigen geschehen kann.

Ich halte es daher für naturgemässer und besser, ausser dem an der inneren Seite die grosse Hirnspalte und den Balken umziehenden Gyrus Cinguli (Pli du corps calleux) nur drei Stirnwindungszüge und zwar einen oberen, mittleren und unteren oder einen ersten, zweiten und dritten zu unterscheiden, wobei zu bemerken, dass diese Zahlen in Uebereinstimmung mit R. Wagner, den Gratiolet'schen in umgekehrter Ordnung entsprechen. Alle drei Windungsgruppen stehen nach hinten fast ausnahmslos mit der vorderen Centralwindung in oberflächlicher Verbindung, oder gehen von ihr mit ihren Wurzeln aus.

Die obere oder erste Stirnwindungsgruppe (1.) entspringt in der bei weitem grössten Mehrzahl der Fälle mit einer Wurzel von dem

inneren und obersten Theile der vorderen Centralwindung, welche Wurzel indessen öfter auch schon in einem kurzen inneren und oberen Schenkel gespalten ist. Nicht sehr selten, nach meinen Beobachtungen in $^1/_4$ der Fälle, entspringt diese obere Stirnwindung aber auch noch mit einer zweiten mehr gegen die Mitte von der vorderen Centralwindung abgehenden Wurzel. Beide vereinigen sich zu einem längs des oberen und inneren Randes des Stirnlappens nach vorn ziehenden Windungszug, dessen einzelne gewundene Windungen bald mehr an der oberen, bald mehr an der inneren Seite liegen, so dass es mir äusserst gezwungen erscheint, sie je nach dieser Lage von einander zu trennen. An der inneren Seite sind sie von dem unter ihnen herziehenden Gyrus cinguli (24.) durch eine Furche getrennt, welche Gratiolet Grand sillon du lobe fronto parietal, die Engländer nach Huxleys Vorgang Sulcus calloso marginalis (H.) nennen. Gewöhnlich findet sich keine Verbindung zwischen dem Gyrus cinguli und den durch die genannte Furche von ihnen getrennten Stirnwindungen; zuweilen aber doch und dann vorzüglich vorn in der Gegend des Balkenknies. Zuweilen sind allerdings die an der inneren Seite des Stirnlappens gelegenen Windungen des ersten Zuges noch durch eine zweite mit dem Sulcus calloso marginalis parallel verlaufende Furche in zwei, manchmal, besonders in dem vorderen und unteren Theile, sogar in drei Längs-Reihen unregelmässig zerlegt. Allein diese Zerklüftung gehört zu den individuellen secundären Verhältnissen der Anordnung der Windungen, die überhaupt sehr wechselnd und mannigfach sein kann. An der oberen Seite verschmälert sich dieser erste Windungszug aber fast immer, je mehr er an das vordere Ende der Hemisphäre gelangt, beträchtlich, steht an diesem vorderen Ende immer in einer mehrfachen, zwei-, dreimaligen Verbindung mit dem mittleren Stirnwindungszug, und biegt sich dann auf die untere oder Orbitalfläche. Hier ist er nur noch sehr schmal und bildet vorzugsweise nur noch die beiden Längswindungen, mit dem sie trennenden Sulcus olfactorius, in welchem der Riechnerve liegt; die meisten ebenfalls der Länge nach verlaufenden Windungen dieses ersten Stirnwindungszuges liegen an diesem Orbitaltheil des Stirnlappens an der inneren Seite, und gehen nach hinten in die Caruncula mammillaris oder das Tuber olfactorium über.

Der zweite oder mittlere Stirnwindungszug (2.) steht nach hinten ebenfalls in der grössten Mehrzahl der Fälle mit einer Wurzel mit der vorderen Centralwindung in Verbindung. Dieselbe geht meist von der Mitte derselben, zuweilen aber auch von deren unterem Ende aus, wo sie dann mit der Wurzel des dritten Stirnwindungszuges verbunden ist, erst etwas längs der vorderen Centralwindung in die Höhe und dann nach vorne verläuft. Zuweilen entspringt indessen auch sie mit zwei Wurzeln von der vorderen Centralwindung; im Gegensatze dazu indessen zuweilen, obgleich selten, gar nicht, wenigstens nicht mit einer oberflächlich gelegenen Wurzel.

Wenn sich dieser zweite Stirnwindungszug dem vorderen Ende der Hemisphäre nähert, wird er oft sehr undeutlich, weil er nach beiden Seiten mit dem oberen und unteren in mehrfache Verbindungen tritt. Indem er aber dann an das vordere Ende der Hemisphäre gelangt, verbreitert er sich meist so, dass er diesen vorderen Rand grösstentheils bildet, seine einzelnen Windungen eine fast horizontale Richtung annehmen, und oft durch einen ziemlich auffallenden horizontal verlaufenden Sulcus unterbrochen erscheinen. An der Orbitalfläche selbst verschmälert er sich aber wieder rasch, indem er nach hinten sich wendet und die Gestalt eines Dreiecks annimmt, dessen Spitze gegen die Caruncula lacrimalis oder gegen den Eingang in den horizontalen Theil der Fossa Sylvii hin gerichtet ist, dessen innere Seite von dem Gyrus olfactorius, dessen äussere von den Windungen des dritten Stirnwindungszuges begrenzt wird. Dieser Orbitaltheil des mittleren Stirnwindungszuges zeigt häufig einige Furchen, die in Verbindung mit den dem ersten und dritten Stirnwindungszug angehörigen, eine eigenthümliche **H**-förmige oder sternförmige Figur darstellen, welcher einige Autoren eine besondere Aufmerksamkeit, ja selbst einen besonderen Namen geschenkt haben, z. B. Turner: Triradiad sulcus. Allein diese Bildung ist sehr wechselnd und bedeutungslos, da sie vorzüglich von der Anordnung des dritten Stirnwindungszuges abhängig ist.

Dieser dritte oder untere Stirnwindungszug (3.) ist nun meiner Ansicht nach vorzüglich beachtenswerth. Er ist es, wegen dessen ich es ganz besonders unpassend ja unmöglich finde, seinen noch an der äusseren Seite gelegenen Theil von dem an der unteren Fläche

gelegenen zu trennen, da es schon ohne tieferes Eingehen in seine Natur und Entstehung zu auffallend ist, wie seine einzelnen Windungen zu einem Ganzen gehören.

Er beginnt nach hinten immer mit einer, selten mit zwei Wurzeln von dem untersten Ende der vorderen Centralwindung, und zieht sich nun bei verschiedenen Individuen in sehr verschiedener Weise in auf und absteigenden, kürzeren oder längeren, durch tiefe Einschnitte von einander getrennten, steilen Windungen, um den vorderen oder senkrecht aufsteigenden Schenkel der Fossa Sylvii herum. Die Verbindung mit der vorderen Centralwindung liegt oft etwas tief versteckt; aber sie fehlt nie. Diejenigen Windungen, mit welchen der Zug am meisten nach vorn und oben gerichtet ist, sind die höchsten und zwischen ihnen ist die tiefste Furche eingeschlossen, welche man gewöhnlich als den vorderen senkrecht aufsteigenden Schenkel der Fossa Sylvii (als Fissura anterior Krause) bezeichnet. An der Orbitalfläche, wo die Windungen sich nach einwärts wenden, fallen sie schnell ab, und verlaufen nach einwärts und innen in die Caruncula lacrimalis. Diese Windungen begrenzen auf diese Weise, wie Jeder weis, den horizontalen Stamm der Fossa Sylvii von Vorne und umziehen im Bogen den vorderen senkrecht aufsteigenden Schenkel derselben. Sie bedecken im ausgebildeten Menschengehirn den grössten Theil des Stammlappens oder der Windungen der Insel, die nach Entfernung der Pia mater unter ihnen zum Vorschein kommen. Nach aussen und vorn stehen diese Windungen, wie schon erwähnt mit denen des zweiten Stirnwindungszuges, besonders auch an der Orbitalfläche in wechselnden Verbindungen, scheiden sich aber doch meist leicht erkennbar von ihnen ab.

Der Namen Pli oder Etage surcilier für den Einige im Deutschen die Bezeichnung Augenwindung gewählt haben, ist bei dem Menschen durchaus unpassend für diesen dritten Stirnwindungszug. Er passt, wie ich weiter unten zeigen werde, für die Affen, bei welchen denn auch Gratiolet ihn gebildet hat. Denn bei den Affen bildet das schwach entwickelte Rudiment dieses Windungszuges allerdings den vorderen, dem Arcus supraciliaris entsprechenden Rand des Stirnlappens. Allein bei dem Menschen ist dieses wegen der starken Entwicklung des ersten und zweiten Stirnwindungszuges in ihren vorderen Theilen nie der Fall.

Sie drängen den dritten Stirnwindungszug im Bogen nach hinten und nehmen selbst den Supraciliarrand des Stirnlappens ein, während unser dritter Windungszug den unteren, hinteren und äusseren Rand des Stirnlappens bildet. Es wäre zu beklagen, wenn diese Bezeichnung Augenwindung sich einbürgerte; denn sie ist ganz sinnlos für den Menschen, bei dem sie doch durch ihre besonders starke, individuell sehr verschiedene und, wie es scheint, für das Sprachvermögen bedeutungsvolle Entwicklung besondere Beachtung verdient.

2. Die Windungen des Scheitellappens.

Unter den Windungen des Scheitellappens sind vor Allem die beiden an der Aussenseite der beiden Hemisphären im Allgemeinen in der Richtung der Kranznath verlaufenden und durch eine tiefe Spalte von einander getrennten Windungen zu bemerken, welche nach Rolando ihren Namen erhalten haben, oder von Huschke Centralwindungen (6. u. 7.) und Centralspalte (B.) genannt worden sind. In der That verlaufen sie im Ganzen im Centrum der Aussenfläche der Hemisphären und sind durch ihre Dicke, ihren meist gestreckteren Verlauf und durch die tiefe, sie trennende, ununterbrochene Spalte so auffallend, dass sie bei der Beobachtung der Hemisphären auf ihre Windungen zunächst auffallen, und zur Orientirung auch am besten zuerst aufgesucht und herausgesetzt werden. Alles was vor ihnen liegt, ist, wie ich oben erörtert habe, Stirnlappen, Alles was hinter ihnen, Scheitel- und Hinterhauptslappen, sie selbst aber rechne ich ebenfalls zu dem Scheitellappen. Diese beiden Windungen stehen immer oben und unten, an dem die grosse Längshirnspalte und an dem die Fossa Sylvii begrenzenden Rande, in einer bogenförmigen, sich um die Enden der Furche herumziehenden Verbindung, niemals aber während ihres Verlaufes. Es ist sehr auffallend, dass R. Wagner an dem Gehirn von Professor Fuchs eine solche Verbindung beider Centralwindungen beschreibt und abbildet, als wenn dieses etwas öfter Vorkommendes wäre. Ich sah bei den vielen von mir untersuchten Gehirnen nie Etwas der Art.

Nach vorne verbinden sie sich, wie wir schon gesehen haben, immer mit den drei Stirnwindungsgruppen, meistens mit jeder durch eine einfache, zuweilen indessen auch durch eine doppelte Brücke. Nach

hinten treten sie ebenso mit zwei der hinter ihnen gelegenen Scheitelgruppen durch eine einfache, oft indessen auch mehrfache Brücke in Verbindung. Am inneren und oberen Rande der Hemisphäre senken sie sich durch die sie oben mit einander verbindende Bogenwindung (8.) in die grosse Längshirnspalte bis auf den Gyrus cinguli. An ihrem unteren Ende gehen sie ebenfalls bogenförmig in einander über und begrenzen mit diesem Uebergang den mittleren Theil des oberen Randes des hinteren Schenkels der Fossa Sylvii. Uebrigens sind die beiden Centralwindungen bald schmäler, bald breiter und verlaufen bald mehr gerade, bald in stärkeren Schlängelungen, bald etwas mehr steil, bald stärker geneigt von vorne und unten nach hinten und oben. Zuweilen, wenn gleich selten, sah ich namentlich die Vordere durch einen Einschnitt in zwei Theile zerlegt.

Hinter den Centralwindungen beginnen nun grössere Schwierigkeiten für eine natürliche Auffassung der Windungen, deren Lösung mir indessen, wie ich hoffe, grösstentheils gelungen ist.

Gratiolet ist in dieser Gegend sehr unsicher geworden. Er unterscheidet 1) einen Windungszug unter der Bezeichnung Lobule du deuxième pli ascendent, welcher von dem oberen Theile der hinteren Centralwindung ausgehend, sich mit mehreren Schlängelungen längs des oberen inneren Randes der Hemisphäre nach hinten bis zur Fissura occipitalis perpendicularis interna hinzieht. 2) Soweit diese Windungsgruppe in die Fissura longitud. cerebri magna hineinsieht, also sich an der inneren Seite bis zu dem um das Splenium corporis callosi herumziehenden Gyrus Hippocampi herabsenkt, nennt er dieselbe mit Foville Lobule quadrilatère. 3) Unterscheidet er einen bei dem Menschen den unteren Theil der hinteren Centralwindung von der Fossa Sylvii trennenden Windungszug unter der Bezeichnnng Pli oder Lobule marginal supérieur, welcher dem Menschen eigenthümlich sein und selbst beim Orang und Chimpansè fehlen soll. 4) Einen sogenannten Pli courbe, welcher sich um das obere hintere Ende der Fissura parallela des Schläfenlappens herumzieht und beim Menschen completement sessile, nait au niveau du sommet de la Scissure. Unzweifelhaft gehören ferner auch noch seine Plis du passage zu den unter dem Scheitelbein liegenden Windungen, obgleich Gratiolet sie zu den Hinterhauptswindungen

rechnet. — R. Wagner hat geglaubt, drei hinter den Centralwindungen liegende, im Ganzen von vorne nach hinten in ähnlicher Weise wie vorne die Stirnwindungen verlaufende Scheitelwindungen, eine erste, zweite und dritte, oder obere, mittlere und untere annehmen zu können, von welchen indessen wohl Niemand, ausser der oberen befriedigt sein, und die beiden unteren herausfinden können wird.

Die Engländer Huxley, Rolletson, Turner u. A. haben sich zwar Gratiolet angeschlossen, aber alle sprechen es mehr oder weniger bestimmt aus, dass dessen Darstellung hier an Dunkelheiten leidet. Sie sind über den Pli oder Lobule marginal supérieur, über den Pli courbe, den Einige an das Ende des nach hinten aufsteigenden Astes der Fossa Sylvii verlegen, endlich auch über den Premier Pli de passage externe in Zweifel, und gewiss wird das bei Jedem der Fall sein, der Gratiolets Angaben beim Menschen zur Anwendung bringen will.

Den ersten Schritt zu einer Einsicht in die in dieser hinteren Scheitelgegend herrschende Anordnung der Windungen gewann ich dadurch, dass ich in einiger Entfernung von der Mitte der hinteren Centralwindung eine Stelle entdeckte, wo fast ausnahmslos mehrere tiefe ganz von einander getrennte Furchen gewissermassen sternförmig zusammenstossen oder auseinanderstrahlen, und dadurch drei nach verschiedenen Richtungen aus einander tretende Windungszüge von einander trennen. Hat gleich diese Anordnung, wie ich später entdeckte, nichts direct mit dem hier herrschenden Typus der Bildung dieser Windungszüge zu thun, so halte ich doch das Aufsuchen dieser Stelle und das Vordringen zwischen das Gewirre der Windungen dieser hinteren Scheitelparthie von hier aus für wichtig und entschieden hilfreich zur weiteren Orientiruug.

Man wird dann verhältnissmässig leicht eine obere innere Scheitelgruppe (9.) unterscheiden können, welche ich mit Burdach und Huschke Vorzwickel nennen will, der mit Gratiolets Lobule du deuxième Pli ascendant, einschliesslich seines sogenannten Lobule quadrilatère übereinstimmt. Diese Gruppe geht breit mit einer, nicht selten auch mit zwei Brücken, einer oberen und unteren von dem oberen Theile der hinteren Centralwindung aus, und zieht sich, sich verschmälernd, mit einigen unregelmässigen Windungen längs der Fissura longitudinalis

cerebri an deren oberen und inneren Rande nach hinten; bis zu der Fissura occipitalis perpendicularis interna. Sie liegt zum Theil an der inneren Fläche der Hemisphäre. Der obere Theil hat nichts besonders Bemerkenswerthes; seine Windungen sind sagittal gerichtet und wurden von Wagner als erste oder obere Scheitelwindung bezeichnet. In der Gestaltung der Windungen an der inneren Seite dieser oberen Scheitelgruppe finde ich durchaus keinen Grund dieser ihrer inneren Fläche den Namen eines besonderen viereckigen Lappen (Lobule quadrilatère) beizulegen, obgleich diese Fläche allerdings eine fast quadratische Gestalt hat. Die an ihr auftretenden Windungen sind seicht und haben nur das Charakteristische, dass sie fast immer durch eine zweifache Brücke mit dem Zwingenwulst (Gyrus Cinguli) in Verbindung stehen; eine vordere (24.) gleich hinter der oberen Bogenverbindung zwischen den beiden Centralwindungen, und eine hintere (25.), welche die Fissura occipitalis perpendicularis interna von vorne begrenzt und sich spitz bis zum Splenium corporis callosi, wo der Gyrus cinguli in den Gyrus Hippocampi übergeht, herabzieht. Diese beiden Windungen fehlen an dieser inneren Fläche des Vorzwickels fast nie, sind daher charakteristisch, und würden vielleicht besondere Namen verdienen.

Hat man diese obere innere Scheitelwindungsgruppe gehörig isolirt aufgefasst, so wende man sich an das obere Ende des hinteren Astes der Fossa Sylvii (A''.) und an das obere Ende der sogenannten Parallelspalte oder Fissura temporalis superior (B.) des Schläfenlappens. Nachdem diese durch Entfernung der Pia mater mit ihren Umgebungen freigelegt sind, wird man mit einiger Aufmerksamkeit und Schärfung des Blickes nicht verkennen können, dass die oberen Enden dieser beiden Spalten von bogenförmigen Windungen umgeben sind, die ihre Convexität nach oben gerichtet haben, und mit ihren nach unten und aussen sich wendenden Schenkeln, die oberen Enden der genannten Spalten umfassen, und in die Längswindungen des Schläfenlappens übergehen. Ich nenne sie die vordere und mittlere oder die erste und zweite Scheitelbogen-Windungen (11. und 12.). Allein die Art und Weise der Anordnung dieser Bogenwindungen ist sehr wechselnd und mannigfaltig und dadurch das Bild dieser beiden Bogen nicht immer leicht aufzufassen.

Zuweilen allerdings ist die Sache ziemlich einfach, und diese Fälle sind eben die beachtenswerthesten und belehrendsten. Von dem unteren Ende der hinteren Centralwindung entwickelt sich dann eine mehr oder minder gewunden, längs des oberen Randes der Fossa Sylvii aufsteigende Windung, welche in einem ebenfalls etwas mehr oder minder gewundenen, aber doch leicht erkennbaren Bogen das Ende der Fossa Sylvii umgiebt, und an ihrem hinteren Rande herabsteigt, um in die erste Schläfenwindung überzugehen. Von ihrem Scheitel entsendet diese erste Bogenwindung eine zweite ebenfalls, mehr oder minder gewunden, etwas höher gelegene Windung, welche im Bogen das obere Ende der Parallelspalte umzieht und mit ihrem absteigenden Schenkel in die zweite Schläfenwindung übergeht. Diese steht öfter als die erste Bogenwindung mit dem Vorzwickel und fast immer nach hinten mit dem Occipitallappen in Verbindung. Diese einfache Entwicklung des Verhaltens kann man z. B. bei dem bekannten Gehirn der sogen. Venus Hottentott sehen, welches Gratiolet auf seiner ersten Tafel Fig. 2. von der Seite abgebildet hat, welches ich auf meiner Tab. II Fig. 6. wieder gegeben und ein noch einfacheres Beispiel eines Gehirnes der hiesigen Bevölkerung auf derselben Tafel Fig. 5 hinzugefügt habe.

Allein dieser einfache Fall findet sich bei dem Europäer-Gehirn verhältnissmässig selten. Meistens ist die Bogenbildung complicirter; die sie bildenden Windungen verlaufen geschlängelter und gewundener, sie verdoppeln sich, ja durch Einwärts- und Abwärts-Wendung geht die Bogenbildung scheinbar ganz verloren. Ebenso können die Verbindungen mit den benachbarten Windungsgruppen das Bild dieser Bogen verbergen. Die Verbindung des ersten Bogens mit der hinteren Centralwindung ist zuweilen nicht einfach, sondern doppelt und wenn dabei dieser aufsteigende Schenkel des ersten Bogens sich stärker windet, dann kann man in Versuchung kommen, mit Gratiolet einen eigenen Lobule marginale supérieur daraus zu machen, welchen derselbe für eine Eigenthümlichkeit des menschlichen Gehirns erklärte. Auch die Verbindungen mit der oberen inneren Scheitelgruppe oder dem Vorzwickel können sich compliciren, vor Allem aber die mit dem Hinterhauptslappen und seinen Windungen. Ferner geschieht es nicht sehr selten, dass sich hier sogar noch ein dritter kleinerer Bogen entwickelt findet, welcher dann

das obere Ende einer parallel mit der Parallelspalte von dem Schläfenlappen aufsteigenden Furche, einer Fissura temporalis media (E.) umgibt, dann aber ebenfalls noch mit dem Hinterhauptslappen zusammenhängt. Ich nenne denselben die hintern oder dritte Scheitelbogen-Windung (13.). In diesen complicirteren Fällen wird sich selten das Auge allein durch Anschauung der Windungen oder einer Abbildung zurecht finden können, sondern da müssen die Finger mit hinzugenommen werden, um durch Auseinanderbiegung der Windungen und Eindringen in die tieferen oder seichteren Furchen, das Bild der Bogenbildung deutlicher zu gewinnen und in dem Gewirre herauszufinden. Namentlich wenn, wie das nicht so selten ist, die Parallelspalte nicht deutlich entwickelt ist, also ihr oberes Ende nicht klar und daher auch der dasselbe umziehende Bogen nicht leicht erkannt werden kann, wird das ganze Bild verwirrt und unsicher. Allein ich muss darauf bestehen, dass man sich in den einfacheren Fällen zuerst mit demselben vertraut machen muss; dann wird man sich auch in diesen complicirteren zurechtfinden können. Man halte nur das Princip fest im Auge, dass es sich hier wie bei dem vorderen Schenkel der Fossa Sylvii, wie bei der Fissura centralis, um die bogenförmige Umgebung der Enden gewisser früh vorhandener und tief eingreifender Furchen, also hier des hinteren Schenkels der Fossa Sylvii und der Parallelspalte handelt, und dass diese Bogen sich durch Aus- und Ein-, Auf- und Abwärtsbiegung, durch Krümmungen und Verbindungen der sie bildenden Windungen sehr mannigfach gestalten und verbergen können, und man wird sich von der Richtigkeit desselben bald überzeugen.

Sehr lehrreich und hilfreich dazu ist in vielen Fällen der Vergleich beider Hälften desselben Gehirns, weil man dabei sehen wird, wie verschieden sich das Bild, des doch im allgemeinen sich offenbar gleichen Verhaltens auf beiden Seiten, gestalten kann. Das Schwierigste bleibt immer die Abtrennung von dem Hinterhauptslappen, weil sich hier in der That keine natürliche Grenzen, sondern überall nur Uebergänge finden, und die Gruppen der Hinterhauptswindungen selbst, gerade an diesen Uebergängen in die Scheitelgruppen wenig scharf charakterisirt sind. An meinem Princip der Bogenbildung aber festhaltend, wird man dessen Realisirung in jedem individuellen Falle, wenn man will, genau ent-

wickeln und charakterisiren können. Dann wird man aber auch sehen, dass dieses in der allermannigfaltigsten und individuellsten Weise geschieht, und keine Stelle an dem ganzen Gehirn sich findet, wo die Windungen auch nur entfernt so mannigfaltig verschieden entwickelt sind, als gerade in dieser hinteren äusseren Scheitelgegend. Ich stehe nicht an, es gerade herauszusagen, dass es vieler Ausdauer, Zeit und eines hinreichend grossen Materiales bedarf, um sich hier zurecht zu finden. Ohne die Entwicklungsgeschichte, und vielleicht in diesem Punkte noch mehr, ohne die vergleichende Beachtung der Affengehirne, wäre es mir schwerlich gelungen, zu der Klarheit der Anschauung durchzudringen, die wie ich glaube, meiner Vorstellung der Anordnung dieser Windungsgruppen zu Grunde liegt.

Ich komme jetzt zu den an der Grenze zwischen dem Scheitel- und Hinterlappen gelegenen Windungen, zu Gratiolets Plis de Passage. Eine vollkommene Aufklärung über dieselben kann ich nicht hier, sondern erst bei meiner Beschreibung dieser Windungen des Affengehirns geben. In Beziehung auf den deuxième, troisième und quatrième Pli de Passage externe ist die Bemerkung hinreichend, dass sie sich auf einfache Verbindungen zwischen dem absteigenden Schenkel meiner mittleren Scheitelbogenwindung, oder wenn sie vorhanden ist, meiner hinteren oder dritten Scheitelbogenwindung mit dem Hinterlappen reduciren. Der premier pli de Passage externe und die beiden Plis de Passage internes bedürfen aber schon hier einer genaueren Erörterung, weil sie bei dem Menschen durch sehr eigenthümliche und charakteristische Windungen repräsentirt werden. Sie sind nämlich nichts anderes, als zwei horizontal nach aussen gerichtete, das obere und untere Ende der Fissura occipitalis perpendicularis interna umziehende Bogenwindungen.

An dem oberen Ende der genannten Fissur entspricht die von mir hier als obere innere oder vierte Scheitelbogenwindung (14.) bezeichnete Windung, Gratiolets Premier Pli de passage externe und wie wir später sehen werden, auch seinem Pli de passage supérieur interne. In dem einfachsten Falle erscheint sie als eine einfache von dem hinteren Ende des Vorzwickels ausgehende, das obere Ende der Fissura perpendicularis interna umkreisende, und in das obere vordere Ende

des Hinterlappens, nämlich in den Zwickel übergehende Bogenwindung von etwa zwei Centimeter Halbmesser. Allein dieser Halbmesser kann nicht nur bedeutend grösser und der Bogen dabei viel spitzer werden, sondern sehr häufig ist es der Fall, dass der Bogen sich an seiner Convexität wieder einbiegt, und dadurch in die Fissur selbst bis an den Rand wieder vordringt. Dabei können die einzelnen Schenkel des einfachen oder complicirten Bogens sich bald mehr erheben, bald mehr in die Tiefe ziehen, ja letzteres kann soweit gehen, dass der Bogen dadurch verschwunden zu sein scheint. Ich habe dieses mehreremale besonders an dem vorderen von dem Vorzwieckel ausgehenden Schenkel gesehen. Durch die verschiedenen Modificationen dieser Windung erhält das Gehirn an dieser Uebergangsstelle zwischen Scheitel- und Hinterlappen oft ein sehr eigenthümliches Ansehen.

Dr. Rolletson sagt in seiner sehr sorgfältigen Beschreibung eines jungen Orang-Outang-Gehirnes in der Natural History Review. 1861. p. 211, dass er diesen Premier Pli de Passage unter sieben menschlichen Gehirnen bei dreien ganz oberflächlich, bei einem vierten auf einer Seite fehlend; bei einem fünften auf einer Seite durch den Occipitallappen verdeckt; bei einem sechsten auf der linken Seite nicht in der Ebene des Scheitel- und Hinterlappens, welche er mit einander verbunden; bei einem siebenten auf der linken Seite einen Zoll weit von der Fissura longitudinalis entfernt sich durch die Fissura perperdicularis hindurch ziehend, auf der rechten Seite tief vertical in diese Furche hereingesenkt gefunden habe. Ich stimme der hier geschilderten grossen Variabilität der betreffenden Windung vollkommen bei, mit Ausnahme der Angabe ihres Fehlens in einem Falle, welche ich für einen Irrthum halte. Ich habe viele, sehr viele Gehirne gerade in Beziehung auf diese Windung untersucht, und sie nie fehlen sehen.

Wenn aber Dr. Rolletson der Ansicht ist, dass diese Variabilität in der Anordnung dieser Windung ein Beweis ihrer untergeordneten Bedeutung sei, so bin ich gerade der entgegengesetzten Meinung. Sie ist eine sehr charakteristische typische Windung, die meiner Ansicht nach nie ganz fehlen kann und wird, wo nicht tiefgreifende Anomalien in der Hirnbildung Platz gegriffen haben. Ihrer grossen individuellen

Verschiedenheit aber innerhalb doch sehr bestimmter Grenzen lege ich eine entschiedene Bedeutung bei, die vielleicht die Zukunft einst noch aufklären wird. Ich glaube, dass Jeder der eine grosse Reihe von Gehirnen in dieser Hinsicht überblickt, diese Meinung mit mir theilen wird.

Aber auch an dem unteren Ende der Fissura perpendicularis interna findet sich eine constante nicht minder charakteristische, wenn gleich in ihrer Gestaltung weniger wechselnde Windung, welche ich die untere oder fünfte Scheitelbogenwindung (15.) nenne. Sie entspricht Gratiolets Pli de passage inférieur interne. Dieselbe geht gerade hinter dem Splenium corporis callosi spitz und entweder gesondert für sich oder in ihrem Anfang vereinigt mit der an dem hinteren inneren Rande des Vorzwickels sich herabziehenden Windung von der Uebergangsstelle des Gyrus Hyppocampi in den Gyrus cinguli aus. Sodann wendet sie sich sogleich nach aussen, oder von innen betrachtet, in die Tiefe der Fissura perpendicularis interna; umkreiset deren unteres Ende in der Tiefe, und wendet sich wieder nach innen und hinten, um in den Zwickel des Hinterlappens, dessen eine Wurzel sie darstellt, überzugehen. Dabei begrenzt sie zugleich den hinteren Theil der Fissura Hippocampi von oben. Sie ist nur zu sehen, wenn man die Pia mater vollständig aus den genannten Fissuren entfernt und deren Ränder stark aus einander biegt. Man sieht dann, dass sie meist auch nicht mit ihren beiden Schenkeln ganz horizontal verläuft, sondern der vordere sich bei seinem Vordringen nach aussen etwas erhebt, der hintere sich aber bei seinem Uebergang in den Zwickel wieder etwas herabsenkt. Der vordere Schenkel erscheint dabei öfter auch aus zwei Wurzeln zusammengesetzt, deren äussere der grossen Zange des Splenium corporis callosi angehört.

Wir werden später sehen, dass diese Windung bei allen Affen mit Ausnahme, wie es scheint, bei Ateles und Hylobates, nicht im Bogen das untere Ende der Fissura perpendicularis interna umkreiset, sondern gerade von dem Splenium corporis callosi und dem ihn umziehenden Gyrus fornicatus nach dem Hinterlappen verläuft und dadurch die Fissura perpendicularis interna von der Fissura Hippocampi abschneidet. Ich habe diese Anordnung bei dem Menschen niemals gesehen, sondern nur einmal eine von dem unteren Ende des inneren Randes des Vorzwickels

ausgehende und gerade in das untere Ende des vorderen Randes des Zwickels übergehende Windung, welche in ihrem Verlaufe dem Pli de Passage supérieur interne Gratiolets entpricht, welcher wie ich glaube und später zeigen werde, mit dem oberen Scheitelbogen oder dem Pli premier de passage externe homolog ist. Dabei war die gewöhnliche Wurzel der unteren inneren Scheitelbogenwindung auch vorhanden, verband sich aber dann mit ersterer. Die Fissura perpendicularis interna war dadurch natürlich hier von der Fissura Hippocampi abgetrennt, was sonst bei dem Menschen nie der Fall ist.

Der Scheitellappen ist also nach meiner Ansicht zusammengesetzt aus 1) den beiden Centralwindungen, 2) dem Vorzwickel, 3) vier oder fünf Bogenwindungen: der vorderen, mittleren, hinteren, oberen inneren und unteren inneren, von welchen nur die hintere öfter fehlt oder undeutlich ist.

3. Die Windungen des Hinterhauptslappens.

Die Windungen des Hinterhauptslappens sind bei den neueren Bearbeitungen ganz besonders stiefmütterlich behandelt worden. Gratiolet, auch hier ausgehend von dem ganz anders wie bei dem Menschen gestalteten Hinterhauptslappen der Affen, hat sich begnügt, an der äusseren Fläche desselben drei horizontal verlaufende Windungen assez mal dessinés, anzunehmen, die innere Fläche als einen besonderen Lobule occipital zu bezeichnen und die Windungen der unteren Fläche zu denen der unteren Fläche des Schläfenlappens zu ziehen. Darin sind ihm alle Uebrigen auch die Engländer und unter diesen auch Huxley gefolgt, welcher nur noch an der unteren inneren Fläche die Fissura collateralis mit aufnahm, ohne indessen sich dadurch von den Bezeichnungen der Windungen nach Gratiolet abhalten zu lassen.

Obgleich es nun allerdings schwierig ist, an dem Hinterhauptslappen gut gesonderte und charakterisirte Windungszüge aufzusellen, kann ich doch namentlich mit Rücksicht auf den Menschen, dem Verfahren Gratiolets nicht beitreten, sondern glaube hinreichende Gründe zu finden, mich der Betrachtung Huschkes dieser Hinterhauptswindungen anzuschliessen.

Darnach unterscheide ich drei Windungsgruppen an dem Hinterlappen: eine äussere obere oder den Zwickel Cuneus und zwei

untere, eine innere untere oder zungenförmige und eine äussere untere oder spindelförmige.

Die äussere obere Windungsgruppe (16.) ist, wie mir scheint an ihrer vorderen inneren und unteren Seite so gut abgetrennt, dass ich ihre weniger scharfe und deutliche Abscheidung an ihrer äusseren Seite von den Windungen des Scheitellappens nicht für einen hinreichenden Grund erachten kann, ihre alte und in Deutschland ziemlich allgemein angenommene Auffassung und Bezeichnung Burdachs und Huschkes als Zwickel oder Keil fallen zu lassen. Dieselbe hat in der That die Gestalt einer dreiseitigen Pyramide, deren Spitze nach vorne und etwas nach unten gegen das Splenium corporis callosi, und deren Basis nach hinten und aussen gerichtet ist. Ihre vordere Fläche ist gegen die Fissura perpendicularis interna, ihre untere gegen die Fissura Hippocampi hingewendet und wird durch diese Furchen scharf und bestimmt abgegrenzt. Die äussere Fläche hängt allerdings sehr genau mit dem hinteren Rande des Scheitellappens zusammen, da beim Menschen die Fissura perpendicularis externa der Affen fehlt. Windungen des zweiten und dritten Scheitelbogens, wenn letzterer ausgebildet vorhanden ist, gehen hier in die einzelnen Windungszüge des Zwickels über. Die Markfasern dieser so wie die der hinteren Schenkel der oberen und unteren Scheitelbogenwindung sind es, welche in dem Keil ausstrahlend, und mit grauer Rinde bedeckt, die Windungen an der Basis des Zwickels darstellen. Dieselben in zwei oder drei horizontal gerichtete Züge zu theilen, wie dieses Gratiolet und seine Nachfolger gethan, scheint mir bei dem Menschen unmöglich.

Allein auch an der unteren und inneren Fläche des Hinterlappens ist es sehr wohl möglich, zwei demselben speciell angehörige Windungszüge zu unterscheiden, so sehr dieselben auch nach vorne mit den Windungen der unteren Fläche des Schläfenlappens zusammenhängen mögen. Hier wird die Aufstellung der Fissura collateralis (F.) von Huxley von Wichtigkeit. Diese Furche geht, wie wir gesehen, von dem Gyrus Hippocampi unterhalb des Splenium corporis callosi aus, und zieht sich an der unteren Fläche des Hinterlappens schräg nach aussen gegen den hinteren und äusseren Rand dieser Fläche. Zwischen ihr und der Fissura Hippocampi (G.) liegt nun ein ganz gut begränzter Windungszug,

den ich als untere innere Hinterhauptswindungsgruppe (17.) oder mit Huschke als zungenförmiges Läppchen bezeichne. Sie hat eine länglich dreieckige Gestalt, deren Spitze nach vorn, die schmale Basis nach hinten gerichtet ist. Die Spitze geht von dem Gyrus Hippocampi unterhalb des Splenium corporis callosi aus; die Basis bildet den unteren hinteren Rand der Spitze des Hinterlappens und hängt hier mit dem Zwickel zusammen; die innere obere Seite begrenzt die Fissura Hippocampi, die untere äussere die Fissura collateralis.

Dabei verdient es einer besonderen Erwähnung, dass die Fissura Hippocampi an der hinteren Spitze des Hinterlappens ebenfalls durch eine Bogenwindung abgeschlossen wird, die eine besondere Benennung verdienen würde. Man sagt gewöhnlich die Fissura Hippocampi laufe an diesem hinteren Ende in zwei senkrechte Aeste einen oberen und einen unteren aus. Das thut sie auch; allein diese Aeste werden von einer platten Bogenwindung umgeben in ähnlicher Weise, wie die Enden anderer Furchen. Die Schenkel dieser Bogenwindung gehen von den beiden, die Fissura Hippocampi begrenzenden Windungen des Zwickels und des zungenförmigen Läppchens aus, und diese Bogenwindung selbst zeigt mannigfach verschiedene Anordnungen wie die obere Scheitelbogenwindung an der Fissura perpendicularis interna. Sie ist nämlich nicht immer blos einfach abgeplattet, sondern sie ist ebenfalls häufig mit ihrem Scheitel nach einwärts und vorwärts in die Furche hinein gedrängt, und dadurch entsteht der Schein, als wenn die beiden oder einer der Aeste der Fissura Hippocampi verkümmert oder nicht vorhanden wären, was öfter angegeben wird. Präparirt man aber die Pia mater aus diesen Furchen an der Spitze des Hinterlappens, wo sie bekanntlich auffallend dünn und sehr anhaftend ist, sorgfältig heraus, so dass sich die Furchen vollständig öffnen, so wird man das genannte Verhalten meist leicht beobachten können, und so das scheinbar unregelmässige Gewirr kleiner Windungen und Furchen an der hintersten Spitze der Hemisphäre aufgeklärt finden.

Der untere äussere Hinterhauptswindungszug (18.) oder Huschkes spindelförmiges Läppchen ist allerdings besonders nach aussen nicht so gut begrenzt als der vorige. Allein öfter scheiden ihn doch auch etwas tiefere Furchen von den Schläfenwindungen oder ein

Ast der Arteria profunda cerebri bezeichnet seine äussere Grenze, welche an dem äusseren Rande der Hemisphäre ausserdem nicht selten durch eine etwas tiefere Einkerbung, einer Andeutung einer Fissura occipitalis perpendicularis externa bezeichnet wird. Seine innere Grenze bildet natürlich die Fissura collateralis. Auch dieser Windungszug hat eine dreieckige oder nach Huschkes Bezeichnung spindelförmige Gestalt. Er beginnt vorne zugespitzt meist nicht mehr von dem Gyrus Hippocampi, sondern von dem mittleren unteren Schläfenwindungszng, und zieht sich nach hinten gegen den hinteren äusseren Rand des Hinterlappens, den er meist noch etwas umgreift und hier mit den hinteren unteren Windungen des Scheitellappens, mit der dritten oder unteren Scheitelbogenwindung, wenn sie vorhanden ist, zusammenhängt.

4. Die Windungen des Schläfenlappens.

Die Windungen dieses Lappens sind zum Theil gut charakterisirt und leicht von einander zu sondern; zuweilen ist dieses indessen doch nicht der Fall und man geräth über ihre Trennung in grosse Zweifel. Nach hinten hängen sie ausserdem mit denen des Scheitel- und Hinterhauptslappens immer unmittelbar zusammen.

Wie zuerst Gratiolet hervorgehoben hat, findet sich meistens an der Aussenseite des Schläfenlappens eine mit der Fossa Sylvii parallel verlaufende tiefere Längsfurche, die sogenannte Parallelspalte oder Fissura temporalis superior (D.), welche die erste oder äussere obere Schläfenwindungsgruppe (19.) abtrennt. Diese ist schmal und bildet ausschliesslich die vordere untere Spitze des Lappens. Nach hinten und oben geht sie in den hinteren oder absteigenden Schenkel der das obere Ende der Fossa Sylvii umgebenden ersten Scheitelbogenwindung über. Diese erste Schläfenwindung wurde früher als einer der Gyri fasciculi arcuati, von Gratiolet Pli marginal inférieur in Beziehung auf die Sylvische Grube genannt, die sie von unten begrenzt. Wenn die Parallelfurche, wie dieses zuweilen vorkommt, schlecht entwickelt ist, so ist auch die Abgrenzung dieser Windung von den übrigen Schläfenwindungen sehr unsicher und willkührlich.

Ebenso findet sich auch an dem inneren oberen Rande des Schläfenlappens eine gut charakterisirte, lang bekannte Windung, der Gyrus

Hippocampi oder die innere obere Schläfenwindung (22.) mit ihrem vorderen, gewissermassen umgebogenen, angeschwollenen Ende, dem Hacken oder Uncus, Gratiolets Pli temporal supérieur interne, Huxleys und Flowers Gyrus uncinatus. Nach hinten schlägt er sich um das Splenium corporis callosi herum, geht hier in den Gyrus cinguli über, und bildet mit diesem zusammen den Gyrus fornicatus von Arnold. Dort an dem Uebergang dieser beiden Windungen in einander stehen dieselben, wie früher erwähnt, mit der oberen inneren Scheitelgruppe oder dem sogenannten Lobulus quadratus, ferner mit der das untere Ende der Fissura perpendicularis interna umziehenden unteren inneren Scheitelbogenwindung, und mit der nach vorn gerichteten Spitze der unteren inneren Hinterhauptswindungsgruppe in Verbindung. Unter dem concaven Rande des Gyrus Hippocampi verborgen, liegt die sogenannte Fascia dendata, das Corps godronné der Franzosen.

Die zwischen der genannten ersten Schläfenwindung und dem Gyrus Hippocampi liegenden Windungen des Schläfenlappens halten im allgemeinen auch die Längsrichtung ein, lassen sich aber oft nicht leicht in weitere einzelne Züge zerlegen. Indessen findet sich doch oft noch eine etwas tiefer eindringende und durchgreifende Furche, welche mit der Fissura parallela oder temporalis superior parallel läuft und Fissura temporalis media (E.) genannt werden kann. Ist sie vorhanden, so zerfällt dann diese mittlere Windungsgruppe in zwei, die man als die zweite oder mittlere (20.) und als die dritte oder äussere untere (21.) bezeichnet hat. Beide gehen nach hinten und oben in die Schenkel der zweiten und der in diesem Falle meist ebenfalls vorhandenen dritten Scheitelbogenwindung über. Ist der Schläfenlappen wie zuweilen sehr breit, so macht sich unter Hinzuziehung der Fissura collateralis von Huxley noch eine weitere Theilung bemerkbar, so dass man allenfalls von noch einer inneren unteren Schläfenwindung reden und dann deren also im Ganzen mit dem Gyrus Hippocampi fünf unterscheiden kann. Allein ich bemerke, dass in dieser Eintheilung viele Willkühr sich geltend macht und ich mich in der Regel in dem vorderen Theile des Schläfenlappens nur zur Annahme von drei und in dem hinteren oberen Theile von vier Schläfenwindnngen habe entschliessen können.

5. Die Windungen des Stammlappens.

Die Windungen des Stammlappens oder der Insel sind so charakterisirt und bekannt, dass darüber nur wenige Worte zu sagen hinreicht. Sie werden bekanntlich bei dem Menschen von dem vorderen Ende des Schläfenlappens, von den Windungen des Stirnlappens und von dem unteren Bogen der Centralwindungen bedeckt und liegen in der Tiefe der Fossa Sylvii. Wenn man diese durch Hinwegnahme der Gefässhaut gewissermassen eröffnet, so sieht man eine länglich ovale kegelförmige Erhabenheit, die von dem Markkörper der Hemisphäre, von dem Stirn- und Schläfenlappen ausgeht und durch vier kurze an ihrer unteren, durch fünf bis sechs längere und von oben und aussen divergirende Windungen an ihrer oberen Fläche zusammengesetzt wird. Sie schliessen sich nach aussen an den Streifenhügel und den Linsenkern, und die durch diese hindurchtretenden oder in ihnen wurzelnden Fasern an.

Endlich mag hier auch noch als einer ganz besonderen, keinem einzelnen Lappen ausschliesslich angehörenden Bildung des Gyrus cinguli (23.) Erwähnung gemacht werden, welcher von Gratiolet entweder mit Fovil Circonvolution de l'ourlet oder Pli de la zone interne oder Pli du corps calleux, von den Engländern Gyrus callosal genannt wird. Er ist so charakteristisch durch seine Beziehung zu dem Balken, den er an der inneren Seite der Hemisphäre umkreiset, dass er keiner besonderen Beschreibung bedarf. Er steht in der Regel in dem ganzen vorderen Theile seines Verlaufes mit den über ihm befindlichen Windungen des Stirnlappens und dem oberen Bogen der Centralwindung nicht in Verbindung; zuweilen findet sich aber eine solche vorne in der Gegend des Balkenknies. Dagegen ist eine Verbindung mit den an der inneren Seite der Hemisphäre liegenden Windungen des Vorzwickels, wie oben schon bemerkt, die Regel.

An dem Splenium corporis callosi trifft er mit dem Gyrus Hippocampi zusammen, und bildet dann mit diesem den von Arnold sogenannten

Gyrus fornicatus. An dieser Verbindungsstelle schliessen sich wie ich schon angegeben, eine von der innere Seite des Vorzwickels herabsteigende Windung, dann die innere untere oder fünfte Scheitelbogenwindung und der untere innere Hinterhauptszug oder das zungenförmige Läppchen an. In Verbindung mit dem Gyrus Hippocampi muss er als eine grosse, um die grosse quere Hirnspalte sich herumziehende Bogenwindung aufgefasst werden.

An diese Beschreibung der Grosshirnwindungen des Menschen knüpfe ich noch eine kurze Angabe der in die verschiedenen von mir unterschiedenen Windungen ausstrahlenden Markfasern. Denn obgleich die ältere Lehre von dem Verlauf der weissen Markfasern des grossen Gehirns durch die neueren mikroskopischen Forschungen wesentlich an ihrer Bedeutung verloren hat, insoferne diese mikroskopischen Untersuchungen die Continuität dieses Faserverlaufs sehr bezweifeln lassen, ich auch der älteren Lehre von Gall, Burdach, Arnold u. And. nichts Neues hinzuzufügen habe, so scheint es mir doch zweckmässig, die Quelle der Fasern, welche in den einzelnen Windungen in die Rinde übergehen, nach diesen älteren Beobachtungen anzugeben; denn ich zweifle nicht, dass es einst ein Hauptzweck dieser Topographie der Grosshirnoberfläche sein wird, eben diesen Verlauf und Verbreitungsbezirk der in ihr ausstrahlenden Fasern genau bestimmen zu können.

Hiernach finden wir aber Ausstrahlungen:

In dem ersten oder oberen Stirnwindungszug von Fasern sowohl vom Stabkranz als von der Balkenstrahlung und zwar von letzterer vorzüglich vom Knie des Balkens und in der Form der sogenannten kleinen Zange.

In dem zweiten oder mittleren Stirnwindungszug ebenfalls Fasern des Stabkranzes und der Balkenstrahlung.

In dem dritten oder unteren Stirnwindungszug ebenfalls Fasern des Stabkranzes und der Balkenstrahlung, ausserdem aber vom Hackenbündel (Faciculus unciformis) und Bogenbündel (Faciculus arcuatus nach Krause).

In den Centralwindungen wahrscheinlich nur Fasern des Stabkranzes und der Balkenstrahlung.

In dem Vorzwickel Fasern der Balkenstrahlung und des Stabkranzes.

In den vorderen, mittleren und hinteren Scheitelbogenwindungen Fasern des Stabkranzes und der Balkenstrahlung, auch wohl solche des Hacken- und Bogenbündels.

In der oberen und unteren inneren Scheitelbogenwindung Fasern des Splenium corporis callosi, namentlich der grossen Zange.

In dem Zwickel Fasern des Splenium corporis callosi, der grossen Zange, so wie solche der Stammstrahlung und des Bogenbündels.

In dem unteren inneren und unteren äusseren Hinterhauptswindungszug oder in dem zungenförmigen und spindelförmigen Läppchen Fasern des Bogenbündels und des Splenium corporis callosi.

In den Schläfenwindungen Fasern aus den hinteren Strahlungen des Stabkranzes, Fasern des Bogen- und Hackenbündels.

Die Insel erhält ihre Fasern aus dem Grosshirnstamm und vom Bogenbündel.

Der Gyrus fornicatus (Gyrus cinguli und Gyrus Hippocampi) besitzt nach Arnold ein eigenes Faserbündel, welches nicht mit dem Stabkranz, auch nicht mit der Balkenstrahlung zusammenhängt.

III.

Entwicklungsgeschichte der Grosshirnwindungen bei dem menschlichen Fötus.

(Tab. IV und V.)

Das im Vorstehenden geschilderte Verhalten der Windungen an den grossen Hirnhemisphären des Erwachsenen wird nach meinen Beobachtungen durch die Entwicklungsgeschichte dieser Windungen bei dem Embryo bestätigt und erläutert.

Diese Bildungsgeschichte der menschlichen Hirnwindungen ist bis jetzt nur von Reichert einigermassen genauer untersucht und geschildert

worden. In seinem Werke über den Bau des menschlichen Gehirns Bd. II p. 88 giebt er an, dass die erste Bildung der Hirnwülste an der lateralen Fläche der Hemisphären durch das Auftreten radiär um die Sylvische Grube gestellter Furchen bezeichnet werde, die er desshalb radiäre Primärfurchen nennt. Durch diese wird die laterale Fläche des Hirnmantels in 7—9 primäre nahezu dreieckige Felder abgetheilt, die ihre Spitze gegen die Fossa Sylvii und den hier befindlichen Stammlappen, die Basis gegen die freie Randpartie des Mantels hinwenden. Nach diesen erscheinen in dieser Randpartie des Mantels kürzere oder längere dem freien Rande des Mantels nahezu parallele Längsfurchen, welche Reichert peripherische Primärfurchen nennt. Ihr Zug, Verlauf, Zahl, Anordnung ist sehr wechselnd und bald werden sie durch die Verbindung unter sich und mit den radiären Primärfurchen sowie durch das Auftreten von Nebenfurchen sehr verdeckt. Es treten nämlich alsbald secundäre Furchen und Wülste und Nebenwindungen auf. Die secundären Wülste entstehen durch secundäre Furchung auf der Gipfelfläche der primären Windungen; die Nebenwindungen bilden sich an den Furchenflächen vorzüglich der primären, aber auch der secundären Wülste. Der Gyrus Hippocampi gehört nach Reichert (p. 87.) nicht zu den Windungen sondern zur ursprünglichen und allgemeinen Configuration des hinteren unteren Theiles des Mantels und besteht lange vor der Entfaltung der Hirnwindungen.

Ich sehe mich nicht im Stande, dieser Darstellung und Auffassung der Bildungsvorgänge der Windungen durch Reichert beizutreten.

Ich habe, wie schon oben angegeben, Gelegenheit gehabt, die Entwicklung des Gehirnes und seiner Windungen an einer grossen Zahl menschlicher Embryonen aus allen Monaten des Fötusleben zu studiren. Ich bestätige danach zunächst die Angaben von Reichert und Schmidt, dass die Bildung der Furchen und Windungen an der Oberfläche der Hemisphären nicht so früh beginnt, als man früher anzunehmen geneigt war. Es war das ein Irrthum, der durch die Behandlung der Embryonen und Gehirne mit Weingeist veranlasst wurde. Die weiche und sehr wasserhaltige Beschaffenheit junger Gehirne, vor Allem die verhältnissmässig sehr grossen Hohlräume, welche die einzelnen Hirnabtheilungen umschliessen, bedingen bei dem Einbringen der Embryonen in Weingeist, welches

zur Herausnahme der Gehirne unvermeidlich war, ein starkes Schrumpfen und Zusammenfallen und besonders an den Hemisphären eine Faltenbildung, welche etwas Regelmässiges zu haben scheint. Allein sie sind nur Kunstprodukt. An den mit Chlorzink injicirten und erhärteten Gehirnen habe ich immer gesehen, dass die Oberfläche der Hemisphären ganz glatt ist, bis die Entstehung der Furchen eintritt, mit welcher die Entwicklung der Windungen eingeleitet wird, die von da an die bleibenden sind.

Zuerst entstehen gewisse Einschnitte oder Fissuren, welche zur Abtheilung der Hemisphären in grössere Abschnitte oder Lappen Veranlassung geben. Diese sind die Fossa Sylvii (A.) mit ihrem vorderen und hinteren Aste (A' und A''), die Fissura Hippocampi (G.) und die Fissura perpendicularis interna (C.), deren Bildung und Veränderungen ich schon oben mitgetheilt habe. Sie stehen in keiner direkten, wohl aber sehr nahen und wichtigen indirekten Beziehung zu der späteren Bildung der Windungen.

Diese wird, wie Reichert ganz richtig bemerkt, eingeleitet durch die Entstehung gewisser Furchen, Sulci, die man Primärfurchen nennen kann, durch welche die Bildung der hauptsächlichsten und typischen Windungen vermittelt wird. Wie man sich deren Entstehung denken will, ob, wie Tiedemann, durch Eindringen der sich an der Oberfläche der Hemisphären ausscheidenden Gefässhaut, oder durch verschieden starke Wucherung der Oberfläche an verschiedenen Stellen, lasse ich dahingestellt sein.

Die drei ersten dieser Primärfurchen haben, wie Reichert ebenfalls richtig bemerkt, anfangs eine auf die Fossa Sylvii radiär gestellte oder frontal über die Hemisphären herüberlaufende Richtung. Die erste derselben (B.) erscheint im 6. Monate und kann die mittlere radiäre Primärfurche genannt werden. Sie ist keine andere als die Central- oder Rolando'sche Furche und läuft Anfangs fast senkrecht über die Mitte der Hemisphäre. Noch in demselben Monate entstehen zwei andere vor und hinter dieser ersten verlaufende radiäre Primärfurchen, deren vordere (a.) aber schon gleich Anfangs etwas nach vorne, die hintere (b.) ebenso etwas nach hinten gerichtet ist.

Im siebenten Monate ist auch schon eine der Länge nach über die

äussere Fläche des Schläfenlappens mit dem nach hinten aufsteigenden Aste der Fossa Sylvii parallel verlaufende Furche, die Fissura parallela oder der Sulcus temporalis superior (E.) vorhanden und gegen Ende dieses Monates erscheint die schon oben von mir erwähnte, senkrecht über den hinteren Theil der Hemisphäre herab laufende Furche, welche als Fissura perpendicularis externa (C.) bezeichnet werden kann. Die Hemisphäre hat jetzt ohngefähr das fächerartige Ansehen, welches Reichert von ihr schildert, und welches seiner Ansicht nach der Grundtypus der Anordnung der Windungen bleibt, obgleich derselbe durch das Erscheinen seiner peripherischen Primärfurchen und der secundären und Nebenwülste etwas verdeckt wird. Seine Fig. 14. Tab. VII. zeigt, dass er diesen radiären Typus für den bleibenden hält. Allein so wie sich dieser nicht leicht in der abgebildeten Weise jemals an einem ausgebildeten Gehirne nachweisen lassen wird, so muss ich mich noch mehr gegen den von Reichert gelehrten weiteren Entwicklungsgang der genannten ohngefähren radiären Stellung der Primärfurchen erklären.

Zunächst nämlich kann ich das von ihm geschilderte System peripherischer Primärfurchen nicht auffinden. Nur im Gebiete des Stirnlappens zeigt sich eine mit dem oberen inneren Rande der Hemisphäre parallel verlaufende, unterbrochene Furche im Verlaufe des achten Monates, durch welche der zukünftige obere oder erste Stirnwindungszug von dem mittleren oder zweiten abgetrennt wird; im Gebiete des Scheitel- und Hinterlappens treten gar keine solche sagittal gerichtete Furchen auf.

Dagegen erfährt ein Theil der radiären Primärfurchen sehr bemerkenswerthe Veränderungen, welche Reichert ganz entgangen zu sein scheinen.

Die Centralfurche sowie die Parallelfurche verändern sich in ihrer Richtung im Allgemeinen nicht. Die Centralfurche neigt sich nur mit ihrem oberen Ende allmählich etwas mehr nach hinten; aber sie bleibt an ihrem oberen und unteren Ende geschlossen und mündet an letzterem nie offen in die Fossa Sylvii ein. Noch viel weniger ist dieses mit der Parallelspalte der Fall, und schon dadurch wird der Ausbildung des fächerförmigen Typus Reicherts widersprochen.

Dagegen krümmt sich sehr bald die erste vor der Centralfurche

aufgetretene primäre Radiärfurche (a.) stark in nach oben convex gerichtetem Bogen nach vorne um das vordere Ende oder den zukünftigen vorderen aufsteigenden Ast der Fossa Sylvii herum, scheidet so den mittleren Stirnwindungszug von dem unteren, und giebt Veranlassung, dass sich letzterer jetzt zu Anfang in der Form eines einfachen, den genannten Ast der Fossa Sylvii umziehenden Bogen zum dritten Stirnwindungszug (3.) zu entwickeln anfängt.

Auch die dritte hinter der Centralfurche aufgetretene primäre Radiärfurche (b.) erfährt eine ganz ähnliche bogenförmige Krümmung nach rückwärts um das obere Ende des nach hinten gerichteten Astes der Fossa Sylvii, und veranlasst auf diese Weise die Entstehung meiner ersten oder vorderen Scheitelbogenwindung (8.) um dieses obere Ende des genannten Astes dieser Grube.

Diese letztere primäre Radiärfurche schickt auch noch meist von der Stelle, wo sie sich nach hinten umbiegt, eine Fortsetzung grade nach aufwärts und gibt dadurch Veranlassung zur Abscheidung des Vorzwickels von der hinteren Centralwindung.

Während aber diese beiden primären Radiärfurchen diese Veränderung und bogenförmige Krümmung erfahren, ist in einiger Entfernung von dem oberen Ende der Fissura perpendicularis interna auch eine dieses Ende umziehende Bogenfurche entstanden, welche zur Abscheidung meiner oberen inneren Scheitelbogenwindung (14.) (Gratiolets Premier Pli de Passage externe) und zugleich in Verbindung mit der hinteren Krümmung der hinteren primären Radiärfurche, Veranlassung zur Abscheidung meiner mittleren oder zweiten Scheitelbogenwindung (12.) um das obere Ende der Parallelspalte herum giebt.

An der inneren Seite des Hemisphäre hat sich auch schon am Ende des 5. und 6. Monates eine mit dem Balken parallel verlaufende Furche, der Sulcus calloso marginalis (H.) Huxley, gebildet, durch welche der Gyrus Cinguli nun von dem Balken abgetrennt wird. Der vordere Theil der Furche vor dem Knie des Balkens entsteht zuerst, und allmählig setzt sie sich weiter nach hinten fort.

Die oben als Fissura perpendicularis externa bezeichnete Primärfurche (C.) entwickelt sich aber nicht weiter, giebt auch nicht Veranlassung zur Bildung irgend einer Windung, sondern verschwindet im

Laufe des 8. Monates wieder, ohne an der Bildung der später an dem Hinterhaupte bemerkbaren Furchen Theil zu nehmen. Sie gehört daher zu jenen zahlreichen Gebilden, die zwar einem bestimmten organischen Bildungstypus angehören, allein nur in gewissen Formen (bei den Affen) zu ihrer vollkommenen Ausbildung gelangen, in anderen zurückbleiben oder sogar vollständig wieder verschwinden.

So ist denn zu Ende des 7. und zu Anfang des 8. Monates durch das Auftreten und die Veränderungen der genannten Furchen die Entscheidung für den bleibenden Typus in der Entwicklung der Windungen des menschlichen Gehirns gegeben. Derselbe besteht meines Erachtens vorzüglich in der Ausbildung von Bogenfurchen und demnächst von Bogenwindungen um die Enden gewisser primärer Hauptfurchen; um die Enden des vorderen und hinteren Schenkels der Fossa Sylvii, um die Enden der Centralwindung, der Fissura perpendicularis interna, der Parallelspalte und der Fissura Hippocampi. Denn die fernere Ausbildung der Windungen erfolgt in der That nur durch stärkere Entwicklung, Hin- und Herkrümmung, Erhebung und Senkung, der sich um die genannten Spalten erhebenden Wülste. Dadurch entstehen secundäre Furchen und Einschnitte, Nebenwindungen, Verbindungen und Trennungen einzelner Windungen. Dieselben können sich individuell sehr verschieden, selbst auf den beiden Seiten ein und desselben Gehirns gestalten. Der Grundtypus kann dadurch mehr oder weniger verdeckt werden, allein man kann ihn in jedem Gehirn wieder erkennen, und ich hoffe, dass es bald möglich sein wird, seine individuellen Modificationen an jedem einzelnen Gehirne allgemein verständlich zu machen.

Für die nicht direkt an diesen Typus der Bogenwindung sich anschliessenden Windungen, für die erste und zweite Stirnwindung, für die Windungen des Hinter- und Schläfenlappens kann ich in dem Entwicklungsgange keine besondere Modalität auffinden. Sie treten nach und nach auf und vervielfältigen sich, wie es scheint, nach rein mechanischen Bedingungen der Oberflächenvermehrung im gegebenen Raum, die ja auch für die weitere Ausbildung der Bogenwindungen massgebend sind. So entsteht die die erste und zweite Stirnwindung trennende Furche; so die Fissura parallela secunda oder temporalis media, wenn sie überhaupt zur deutlichen Entwicklung kommt; so endlich auch die

Fissura collateralis oder temporalis inferior mit den diese Furchen begrenzenden Windungen. Der Gyrus Hippocampi gehört, wie Reichert l. l. p. 87 ganz richtig bemerkt, seiner Entstehung nach nicht zu den eigentlichen Windungen, sondern zur ursprünglichen allgemeinen Configuration des inneren unteren Randes des Mantels und besteht daher in seiner Anlage auch schon lange vor der Entfaltung der eigentlichen Hirnwindungen. Wenn sich aber der Gyrus Cinguli entwickelt, so bildet er mit diesem eine die grosse Querspalte des Gehirns umgebende Bogenwindung.

Die Frage, ob bei der Geburt wohl schon alle individuellen Gestaltungen der Windungen vorhanden sind, ist schwer zu entscheiden, da sicher viele Gehirne in der Ausbildung ihrer Windungen keine höhere Stufe erreichen, als man sie schon an dem Gehirn vieler Neugebornen wahrnimmt. Dennoch möchte ich nicht daran zweifeln, dass die individuelle Entwicklung dieser Windungen auch noch nach der Geburt fortschreitet, schon weil sie unzweifelhaft zum Theil nur von der Zunahme der Masse und des Umfanges des Gehirnes abhängt.

IV.

Von der Anordnung der Grosshirnwindungen bei den Affen.

(Tab. VI und VII.)

Zur Vervollständigung meiner Einsicht in das Verhalten der Grosshirnwindungen beim Menschen, musste ich natürlich auch das Studium derselben bei den Affen für nothwendig erkennen. Leider war hiebei begreiflicher Weise das mir zu Gebote stehende Material nur beschränkt. Ich besass nur mehrere Gehirne von Cercopithecus sabaeus, Cynocephalus Sphinx und Maimon, Macacus cynomolgus und nemestrinus, und durch die Güte des Hr. Prof. Leukart das freilich nicht sehr gut mehr conservirte und theilweise zerlegte Gehirn eines jungen Orang und die Gehirne von Innuus (Macacus) Rhesus, Semnopithecus maurus, Callithrix sciureus, Hapale Jachus und Lemur tardigradus. Ausserdem musste ich mich mit Abbildungen und den nach Schädeln gemachten Ausgüssen

behelfen. Dadurch mag mir wohl Einiges unsicher geblieben sein, in der Hauptsache aber halte ich mich dennoch für genügend unterrichtet.

Was zunächst die Abtheilung des Affenhirns durch tiefer eingreifende Furchen in Lappen betrifft, so werden wir die des Menschenhirns unbedenklich beibehalten können.

Das Gehirn aller Affen besitzt eine Fossa Sylvii und dieselbe ist bei der Mehrzahl derselben wesentlich aus denselben Theilen zusammengesetzt, wie bei dem Menschen. Wir haben zunächst einen frontal gerichteten, an der Basis der Hemisphäre zwischen Stirn- und Schläfenlappen verlaufenden Theil, den Stamm oder Stiel der Grube. Seine vordere Grenze ist flach, weil der hintere Rand der sie bildenden Orbitalfläche des Stirnlappens und die denselben einnehmende dritte oder untere Stirnwindung schwach entwickelt ist. Der Stamm läuft ferner an der äusseren Seite der Hemisphäre in zwei Schenkel, einen vorderen und einen hinteren aus. Der vordere fehlt nicht, wie Pansch l. l. p. 4 ganz richtig bemerkt; allein er bezeichnet als solchen meiner Ansicht nach eine ganz falsche an dem äusseren Rande der Orbitalfläche des Stirnlappens verlaufende Furche, welche nach hinten zwar gegen den Stamm gerichtet ist, allein dem vorderen Schenkel der Sylvischen Grube des Menschen, der sogenannten Vorderspalte, gewiss nicht entspricht. Vielmehr ist dieser vordere Schenkel bei den meisten Affen nun ein ganz kleiner kaum bemerkbarer Einschnitt oder eine Kerbe in dem hinteren Rande der dritten oder unteren Stirnwindung, die man erst nach sorgfältiger Entfernung der Pia mater sieht, wenn man diese Stirnwindung und den vorderen Rand des Schläfenlappens stark auseinanderzieht. Dieser Einschnitt ist so gering, dass man sich eben desshalb verleitet finden konnte, diesen vorderen Schenkel der Sylvischen Grube bei den meisten Affen ganz zu läugnen. Allein bei dem Chimpansè und Orang ist dieser Einschnitt mit der dritten Stirnwindung, die sich um ihn hereinzieht, sehr deutlich entwickelt, und als vorderer Schenkel der Fossa Sylvii gar nicht mehr zu verkennen. An der Abbildung des Chimpansè-Gehirns von Schröder v. d. Kolk und Vrolik Tab. I. Fig. 3. sieht man ihn bei e, welches die Insel bezeichnen soll, sehr deutlich. Ebenso bei Gratiolet an dem Orang-Gehirn Pl. 3. Fig. 3.; dagegen ist er bei dem Orang-Gehirn Fig. 6. und bei dem Chimpansè-

Gehirn Pl. VI. Fig. 2. weniger deutlich, weil hier die ihn umgebende dritte Stirnwindung nicht ganz von dem unteren Ende der vorderen Centralwindung sondern etwas höher abgeht und überhaupt schwächer entwickelt ist. Sie ist hier nicht zwischen zwei Schenkeln dieser dritten Stirnwindung, sondern zwischen dem unteren Ende der vorderen Centralwindung und dem absteigenden Schenkel der Stirnwindung eingeschlossen. Dieses hängt eben von der sehr verschiedenen und selbst noch beim Orang und Chimpansè gegen den Menschen sehr schwachen Entwicklung der unteren Stirnwindung ab, wie wir noch weiter sehen werden; sie ist hier noch eine gang einfache Bogenwindung um den schwachen vorderen Schenkel der Fossa Sylvii. Bei Chrysothrix, Hapale und den Halbaffen fehlt dieser vordere Schenkel wirklich ganz und mit ihm auch jede Spur der dritten Stirnwindung.

Der hintere zwischen Scheitel- und Schläfenlappen sich heraufziehende Schenkel der Fossa Sylvii ist bei allen Affen sehr deutlich entwickelt und schliesst oben und hinten mit der vorderen oder ersten Scheitelbogenwindung ab.

Bei allen wahren Affen, mit Ausnahme der kleinen Amerikaner, findet sich ferner die Centralfurche Fissura centralis s. Rolando. Sie läuft im Ganzen überall weit steiler über die äussere Fläche der Hemisphäre als bei dem Menschen, ist auch verhältnissmässig nicht so tief und so weit nach oben und unten durchgreifend, wird aber auch bei den Affen nie in ihrem Verlauf unterbrochen.

Die Fissura perpendicularis interna findet sich, wie es scheint, bei allen wahren Affen mit Ausnahme der kleinen amerikanischen, Hapale und Midas, wo dieselbe auch von Flower (Philos. Transact. 1861. p. 194. Tab. III. Fig. 10.) nicht beobachtet wurde. Bei Lemur nigrifrons soll nach demselben Autor diese Furche zwar vorhanden sein, aber oben nicht durchgreifen. Bei dem Gehirn von Lemur tardigradus von Giessen ist gerade das umgekehrte der Fall; oben greift die allerdings überhaupt sehr enge Furche durch, nach unten ist sie aber von der Fissura Hippocampi abgetrennt. Bei Stenops verhält sie sich nach einer Abbildung von Tiedemann wie bei Lemur tardigradus. Uebrigens unterscheidet sich das Verhalten dieser Fissur bei fast allen Affen, Orang und Chim-

pansé nicht ausgenommen, von dem bei dem Menschen dadurch, dass sie an ihrem unteren Ende nicht mit der Fissura Hippocampi zusammenstösst, sondern von dieser durch eine Windung (Gratiolets Pli de passage interne inférieur) getrennt wird. Nur bei einem jungen Gibbon nach Flower (Nat. Hist. Reviw 1863. p. 283) und bei Ateles nach Gratiolet und Huxley (Proceedings of the zool. Soc. of Lond. 1861. p. 254 Fig. 2.), verhält es sich wie bei dem Menschen.

An diese Fissura perpendicularis interna schliesst sich nun bei der bei weitem grössten Mehrzahl der Affen der alten und neuen Welt auch noch eine über die äussere Fläche des hinteren Theiles der Hemisphäre senkrecht herabziehende Fissura perpendicularis externa mit dem sie bedeckenden sogenannten Operculum. Sie sind ohnzweifelhaft die auffallendste Bildung des Affengehirns, welche dem menschlichen Gehirne ganz fehlt. Diese Fissur und der sie von hinten begrenzende scharfe Rand des Hinterhauptlappens findet sich auch in allen vom Chimpansè, die Fissur ebenso in allen vom Orang-Gehirn gegebenen Abbildungen, obgleich nicht überall gleich deutlich und in gerader Richtung verlaufend, so dass man von einem Operculum nur noch bei dem von Schröder v. d. Kolk und Vrolik beschriebenen Gehirn sprechen kann. Bei Hylobàtes und Semnopithecus lässt sich ebenso die Furche nachweisen, die Deckelbildung ist undeutlich. Ueber Ateles sind die Autoren uneinig; nach Gratiolet fehlt bei diesem Affen die Fissur, nach Huxley (Proceedings of the zool. Soc. 1861. p. 258) soll sie sich aber auch hier finden, und wirklich zeigt sie auch Gratiolets Abbildung Tab. X. Fig. 2.; das Operculum fehlt aber sicher, und die Fissur greift nicht durch, so dass sie nicht mit der Fissura perpendicularis interna zusammenhängt. Bei den kleinen amerikanischen Affen Hapale und Midas, sowie bei allen Halbaffen fehlt sie.

Bei allen Affen und Halbaffen findet sich auch eine deutliche und tiefe Fissura Hippocampi, welche von der grossen Querspalte des Gehirns und dem Gyrus Hippocampi ausgehend, an der inneren Seite des Hinterlappens meistens bis an das hintere Ende des Lappens reicht und hier in zwei Aeste, einen auf- und einen absteigenden ausläuft.

Ebenso besitzen alle Affen mit Ausnahme der kleinen Amerikaner die Parallelspalte oder Fissura temporalis superior an dem Schläfenlappen,

an welchem ausserdem oft auch noch eine Fissura temporalis media und Huxleys Fissura collateralis zu unterscheiden ist.

In Betreff der durch diese Furchen getrennten Hirnlappen bemerke ich Folgendes.

Es lassen sich derselben bei den meisten Affen wie bei dem Menschen fünf unterscheiden.

1. Der Stirnlappen (I.), den ich auch hier durch die vordere Centralwindung von dem Scheitellappen trenne. Er ist bei allen Affen, selbstverständlich auch relativ zu der Grösse des übrigen Gehirns, schwächer entwickelt als bei dem Menschen. Kein Affengehirn zeigt auch nur annäherungsweise die starke Wölbung, Breite und Höhe der Stirnlappen, wie selbst das Gehirn der niedrigsten Menschenrace. Das Gehirn der Affen flacht sich an der Stirn sehr stark ab und spitzt sich von den Seiten zu. Die Orbitalfläche des Stirnlappens ist sehr viel kleiner, stärker ausgehöhlt und hat eine dreieckige und nicht viereckige Gestalt wie bei dem Menschen. Sie hat nur einen hinteren, inneren und vorderen äusseren Rand, nicht einen vorderen und einen äusseren, und jener vordere äussere Rand ist scharf und concav ausgeschnitten. Ferner besitzt diese Orbitalfläche vorne einen nach unten in eine Vertiefung des Siebbeins sich herabziehenden schnabelförmigen Fortsatz, der gerade bei den sogenannten anthropoiden Affen sehr stark entwickelt ist.

2. Der Scheitellappen (II.). Vorne begrenzt von der vorderen Centralwindung, hinten von der Fissura perpendicularis externa und interna oben von der grossen Längsspalte und unten von dem nach hinten aufsteigenden Aste der Fossa Sylvii, steht bei den meisten Affen in einem relativ besseren Verhältnisse zu dem übrigen Gehirn wie der Stirnlappen, und ist bei den höchsten Affen nur wenig kleiner als bei einem neugebornen Kinde. Er ist der Masse nach der absolut grösste Theil der Hemisphäre.

3. Der Hinterhauptslappen (III.). Dieser ist bekanntlich in der neueren Zeit Gegenstand des lebhaftesten Streites namentlich unter den Engländern gewesen, indem Owen dessen Gegenwart bei den Affen, die Ueberwölbung des kleinen Gehirns durch denselben und die Gegenwart eines hinteren Hornes mit einem Pes Hippocampi minor in demselben in Abrede stellte. Darin hat Owen allerdings Unrecht gehabt, wie sich

schon aus den älteren Angaben Tiedemanns, Schröder v. d. Kolks, Vroliks und Gratiolets bei einem so leicht festzustellenden Gegenstande unbezweifelbar ergab. Doch haben die Untersuchungen von Huxley und seinen Nachfolgern Marshall, Turner, Flower, Rolletson etc. diese Fragen in bemerkenswerther Weise weiter geführt und sicher gestellt. Es findet sich nach denselben ein hinterer Lappen und die in denselben eingeschlossenen Gebilde überall bei allen wahren und Halb-Affen, ja dieser Lappen ist sogar bei mehreren: Cynocephalus porcarius, Cebus apella, Nyctipithecus, Chrysothrix, Hapale relativ stärker entwickelt als bei dem Menschen. (Vgl. vorzüglich Flower Philos. Transactions 1862 1. p. 185.)

Der Hinterhauptslappen ist bei den Affen durch die oben erwähnte Fissura occipitalis perpendicularis externa mit dem Operculum und durch die Fissura occipitalis perpendicularis interna nach aussen und innen weit schärfer von dem Scheitellappen getrennt als bei dem Menschen. Auch wo das Operculum fehlt oder undeutlich ist, wie bei einigen Orangs, bei Hylobates, Semnopithecus und Ateles, ist dennoch durch die Fissur die vordere äussere Grenze leicht erkennbar gegeben. Dieses ist aber keineswegs an der unteren Fläche der Fall, vielmehr geht hier der Hinterhauptslappen in den Schläfenlappen so unmittelbar über, dass man wohl begreifen kann, wie Gratiolet sich veranlasst sah, eine Trennung hier ganz zu unterlassen und diese gemeinschaftliche untere Fläche des Hinterhaupts- und Schläfenlappens als Lobe occipito-temporal zusammenzufassen.

Sowie indessen unzweifelhaft die in den hier an der unteren Fläche gelegenen Windungen in den hintersten Theil der Hemisphäre ausstrahlenden Fasern (vorzüglich des Balkens) andere und verschieden von den in den Schläfenlappen übergehenden sind, so glaube ich, dass man auch hier bei den Affen, den hinter dem Splenium corporis callosi gelegenen Theil der unteren Fläche der Hemisphäre als zum Hinterhauptslappen gehörig betrachten und beschreiben soll. Ich habe übrigens gesehen, dass der Verlauf der Arterien, der Zweige der A. profunda cerebri, auch bei den Affen diese Grenze zwischen Schläfen- und Hinterhauptslappen an dieser unteren Fläche bezeichnet.

Bei den kleinen amerikanischen Affen, Hapale, Nyctipithecus, Callithrix, Sai fehlt eine äussere Abtheilung des Hinterhauptslappen ganz.

Dennoch ist derselbe und das in demselben eingeschlossene hintere Horn des Seitenventrikels mit dem Pes Hippocampi minor gerade bei diesen kleinen Affen am stärksten entwickelt. Bei den Halbaffen, Lemur, Stenops etc. sollte man nach dem äusseren Ansehen glauben, dass ein Hinterlappen ganz fehle; dennoch ist, wie oben schon erwähnt, eine Fissura perpendicularis interna vorhanden und nach Flower soll sich auch ein hinteres Horn der Seitenhirnhöhle finden.

4. Der Schläfenlappen (IV.) ist an dem Gehirn aller wahren und Halb-Affen sehr bestimmt und stark entwickelt. Namentlich sein vorderes, hinter und unter dem queren Theil der Fossa Sylvii gelegenes Ende ist meist stark angeschwollen. Oben ist er durch den nach hinten aufsteigenden Ast der Fossa Sylvii, und innen durch die grosse quere Hirnspalte sehr bestimmt begrenzt, nach hinten hängt er an der äusseren Seite mit dem Scheitel-, an der unteren mit dem Hinterhauptslappen äusserlich ununterbrochen zusammen.

5. Der Stammlappen (V.) findet sich nach der Beobachtung Gratiolets bei allen wahren und wahrscheinlich auch bei den Halbaffen; wenigstens sahen ihn Flower (l. l. p. 196) und Pansch (p. 1) auch bei Lemur. Er liegt ganz bedeckt von dem Stirn-, Scheitel- und Schläfenlappen, welche mit ihren Rändern selbst nach Wegnahme der Pia mater dicht aneinanderstossen, an der Uebergangsstelle von dem queren in den nach hinten aufsteigenden Ast der Fossa Sylvii; ist ansehnlich gross aber nicht sehr hervorragend und nur mit schwachen Furchen und Windungen bedeckt.

Ich habe die Hemisphäre eines Cynocephalus Sphinx und eines Macacus cynomolgus in diese Lappen zerlegt, gewogen und dafür folgende Prozentzahlen erhalten:

	Cynocephalus		Macacus
Stirnlappen	24,1	„	22,2
Scheitellappen	28,3	„	31,6
Hinterhauptslappen . . .	16,4	„	14,3
Schäfenlappen	19,0	„	18,7
Stammlappen	12,2	„	13,2
Ganze Hemisphäre . . .	100,0	„	100,0

H. Wagner hat l. l. p. 39. nach seiner Belegungsmethode eine Ober-

flächenbestimmmung der einzelnen Lappen des jungen Orang-Outang-Gehirns gegeben. Er erhielt für den

Stirnlappen,	Scheitellappen,	Schläfenlappen,	Hinterhauptslappen
36,8%	25,1	19,6	15,5.

Marshall: On the Brain of a young Chimpanzee. The nat. History Review 1861. p. 307. giebt zum Vergleich für den Stirn-, Scheitel- und Hinterlappen die Ausdehnung derselben an dem oberen Rande der Hemisphäre bei einem jungen Chimpansè. Er erhielt die Procentzahlen 46, 28, 26. Bei dem Gehirne des jungen Orang erhielt ich für dieselben Entfernungen die Procentzahlen 46,5, 20,9 und 32,5, was für die beiden letzteren auffallend verschieden ist. Ueberhaupt aber geben diese verschiedenen Methoden so verschiedene Resultate, dass man nur bei Anwendung ein und derselben einigermassen giltige Schlüsse wird ziehen können, die aber nur auf das specielle Object der Methode beschränkt bleiben müssen.

Nach dieser Uebereinstimmung des Affen- und Menschengehirns in Betreff der Eintheilung der Grosshirnhemisphäre durch dasselbe System von Furchen in bestimmte grössere Abtheilungen, lässt sich erwarten, dass dieses auch rücksichtlich der diese Furchen umgebenden Windungen mehr oder weniger der Fall sein wird.

Indessen zeigen die Stirnwindungen der grössten Mehrzahl der Affen schon dadurch eine auffallende Abweichung von der Anordnung und dem Verhalten derselben bei dem Menschen, dass bei ihnen die vordere Centralwindung, auch wenn die Centralspalte sich schon ganz deutlich entwickelt findet, noch gar nicht selbstständig ausgebildet ist. Dadurch fliessen die etwaigen Stirnwindungen nach hinten alle mit dieser noch nicht gesonderten vorderen Centralwindung zusammen. Erst bei Ateles und Hylobates sehr schwach, deutlicher bei den grossen Cynocephalen und dann bei Chimpansè und Orang, bildet sich die vordere Centralwindung selbstständiger aus, und fangen damit die Stirnwindungen an, sich von ihr abzutrennen.

Aber auch der ganze Typus der Stirnwindungen erscheint mir bei der Mehrzahl der Affen als ein von dem ausgebildeten menschlichen sehr verschiedener. Es finden sich auf dem Stirnlappen zwei Furchen,

eine dicht längs des vorderen äusseren Randes parallel mit demselben verlaufende, und eine zweite dahinter und darüber befindliche stark nach vorne convex gekrümmte Bogenfurche (a.). Durch diese beiden Furchen wird die Stirnfläche in drei Abtheilungen getheilt, welche Gratiolet nicht angestanden hat, mit den drei bei dem Menschen meist so auffallend hervortretenden sagittal gerichteten Stirnwindungsgruppen zu parallelisiren und sie analog zu benennen und zu bezeichnen. Allein ich halte das nicht für gerechtfertigt und glaube, dass entsprechend der oben erörterten noch unvollkommenen Entwicklung des ganzen Stirnlappens auch seine Windungen noch nicht den Typus der Windungen des ausgebildeten, sondern nur den des noch sehr unvollkommen entwickelten menschlichen Gehirnes an sich tragen, nämlich den des siebenmonatlichen Fötus, wo die primäre vordere Radiärfurche sich nach vorne umzubiegen begonnen hat. Der Stirnlappen ist dann noch nicht in sagittal, sondern mehr noch in frontal gerichtete Abtheilungen eingetheilt; und so ist es auch bei dieser Mehrzahl der Affen. Auf den Abbildungen, namentlich den das Gehirn von der äusseren Seite darstellenden, erscheinen aus perspectivischen Gründen die Furchen weit mehr sagittal gerichtet, als es wirklich der Fall ist. Der in diesen Abbildungen fast grade sagittal verlaufende äussere Rand des Stirnlappens ist in Wirklichkeit weit mehr frontal gerichtet, und wird daher mit Recht als Orbitalrand bezeichnet, dem er parallel verläuft. Nach ihm richten sich auch die Furchen namentlich die erste, welche keineswegs der die zweite und dritte oder mittlere und untere Stirnwindung bei dem Menschen trennenden, sondern einer sehr oft auch bei dem Menschen an dem vorderen Rande des Stirnlappens horizontal oder frontal verlaufenden Furche entspricht. Es sind bei diesen Affen noch gar keine drei sagittal, sondern nur zwei grosse frontal gerichtete Abtheilungen oder Windungen des Stirnlappens vorhanden, eine hintere obere (1 und 2), breit mit der vorderen Centralwindung zusammenfliessende und eine vordere untere (3) den Orbitalrand einnehmende.

Die hintere obere entspricht meiner Meinung nach der oberen und mittleren Stirnwindung des Menschen zusammen genommen, welche bei diesen Affen noch gar nicht von einander getrennt sind. Diese Trennung und damit auch die bessere Abscheidung von der vorderen Central-

windung entwickelt sich erst allmählig durch eine auf dieser hinteren oberen Abtheilung des Stirnlappens auftretende, bei den Cynocephalen und Hylobates mit dem oberen Rande des Lappens gerade, beim Chimpansè und Orang schon gewunden verlaufende Furche, durch welche diese Abtheilung dann in zwei, jetzt auch sagittal verlaufende Windungen, die obere und mittlere zerfällt.

Die vordere untere, dem dritten Stirnwindungszug des Menschen entsprechende Abtheilung des Stirnlappens ist bei den meisten Affen sehr verschieden von der menschlichen gestaltet. Denn während diese, wie wir gesehen, sehr stark in wiederholten Windungen gekrümmt nach einwärts um den vorderen Schenkel der Fossa Sylvii gebogen verläuft, ist ihr Analogon bei den meisten Affen ganz gerade nach vorne gerichtet, und bildet wirklich den dem Oberaugenhöhlenrand entsprechenden vorderen Seitenrand des Stirnlappens. Der vordere Ast der Sylvischen Grube ist nur ein schwacher Einschnitt an der von der Centralwindung ausgehenden Wurzel dieser Windung. Die vordere primäre gebogene Radiärfurche scheidet sie von der vereinigten mittleren und oberen Stirnwindung.

Bei den höher stehenden Affen aber, Hylobates, Chimpansè und Orang verläuft diese Windung nicht mehr gerade längs des vorderen Seitenrandes des Stirnlappens, sondern gekrümmt, bei Hylobates (Fig. XXV. 3.) noch in einem flachen Bogen, beim Chimpansè und Orang (Fig. XXVI. 3) schon zu einer engen Schlinge zusammengekrümmt. Dann ist auch der vordere Schenkel (A') der Fossa Sylvii entwickelt, um den sich diese Schlinge herumzieht, und die vordere primäre Radiärfurche ist dann auch viel stärker gebogen. Und da zugleich, wie oben bemerkt, bei diesen Affen auch die beiden oberen Stirnwindungen sich geschieden und stärker entwickelt haben, so wird diese dritte Bogenwindung von dem vorderen Rande weg mehr an den Seitenrand des Stirnlappens gedrängt. Dieses Alles geschieht nach den verschiedenen vorhandenen Abbildungen bei verschiedenen Individuen in verschiedener Weise und in verchiedenem Grade, worauf namentlich die Abgangsweise dieser Windung von dem unteren Ende der vorderen Centralwindung Einfluss zu haben scheint, wie ich schon oben bei der Beschreibung der Fossa Sylvii bei den Affen angegeben habe. Aber selbst noch bei dem Orang ist die Entwicklung dieser dritten

oder unteren Stirnwindung weit von der bei dem Menschen entfernt, indem sie wesentlich auf eine Schlinge beschränkt bleibt.

So erreichen erst bei dem Chimpansè und Orang die Stirnwindungen die dem ausgebildeten Menschengehirne analoge Anordnung, und auch das nur annäherungsweise, während sie bei allen übrigen Affen auf dem embryonalen Stadium stehen bleibt. Da Gratiolet dieses Verständniss verschlossen blieb, so ist auch seine Bezeichnung bei den verschiedenen Affengehirnen sehr verschieden und widersprechend ausgefallen. Bei dem Chimpansè und Orang bezeichnet er richtig nur die von der oft erwähnten Bogenfurche umfasste Windung als die untere oder erste; bei allen übrigen umfasst dieselbe Furche bei ihm nicht nur die untere, sondern auch die mittlere oder zweite Stirnwindung, obwohl schon bei Hylobates jene dem vorderen Rande des Stirnlappens ohngefähr parallel laufende Furche fehlt, die ihn zu diesem Missgriff veranlasste. Eine Folge dieses Misskennens ist auch die sonderbare Bezeichnung der Stirnwindungen des zweiten Orang-Gehirnes auf seiner Pl. III. Fig. 6., wo die zweite oder mittlere Stirnwindung nach dieser Bezeichnung aufs äusserste reducirt und von ihrer Verbindung mit der vorderen Centralwindung ganz abgeschnitten sein würde.

An der Innenseite des Stirnlappens sind bei der Mehrzahl der Affen noch keine weiteren Windungen entwickelt, als dass durch die Fissura calloso-marginalis der Gyrus cinguli abgesondert ist, und auch dieses ist vorne vor dem Knie nur noch unvollkommen der Fall. Bei den grösseren und höher stehenden Cynocephalus, Orang etc. umgreift dagegen die genannte Fissur schon den ganzen Balken auch vorn, und die über ihr gelegene Partie des Stirnlappens zeigt auch Furchen und Windungen, die mit denen des oberen Stirnwindungszuges zusammenhängen.

In Betreff der Scheitelwindungen so ist zwar die Centralfurche oder Rolando'sche Furche bei allen wahren Affen mit Ausnahme der kleinen Amerikaner vorhanden, allein die beiden dieselbe begrenzenden Centralwindungen sind bei den meisten bis herauf zu dem Chimpansè und Orang schlecht entwickelt. Ich habe dieses rücksichtlich der vorderen Centralwindung schon bei den Stirnwindungen gesagt und bemerkt, wie desshalb die letzteren schlecht von der ersteren gesondert sind. Dieses ist im Ganzen auch mit der hinteren Centralwindung und ihrer

Trennung von den übrigen Scheitelwindungen der Fall. Die obere Scheitelwindung, Burdachs und Huschkes Vorzwickel (9.), Gratiolets lobule du deuxième Pli ascendant ist von dem oberen Ende der hinteren Centralwindung bei den meisten Affen gar nicht deutlich abgetrennt, hängt vielmehr so sehr mit ihr zusammen, dass man an ihrer Gegenwart zweifeln und behaupten könnte, die hintere Centralwindung ziehe sich verjüngend bis zu der senkrechten inneren Hinterhauptsspalte hin, was Dr. Pansch wirklich gesagt hat. Allein wenn man die ganze Reihe der Affen von den einfacheren Cebus, Macacus, Innuus, Cercopithecus, Cynocephalus an und dann Semnopithecus, Hylobates, Lagothrix, Ateles, Chimpansè und Orang bis zum Menschen verfolgt, so sieht man, wie sich diese nach hinten ziehende Fortsetzung des oberen Endes der hinteren Centralwindung in der genannten Reihe immer mehr vergrössert, von der Centralwindung abscheidet und isolirt, mit ihr zuletzt nur noch durch eine oder zwei Wurzeln zusammenhängt, und dann eine eigene Windungsgruppe, eben den Vorzwickel, oder die obere innere Scheitelwindung darstellt. Dieselbe erscheint bei dem Chimpansè und Orang relativ ebenso entwickelt wie bei dem Menschen.

Ganz ähnlich verhält es sich aber auch mit der von dem unteren Ende der hinteren Centralwindung sich ablösenden, um das obere Ende der Fossa Sylvii und der Parallelspalte des Schläfenlappens sich herumziehenden Bogenwindungsgruppe.

Bei der Mehrzahl der Affen Cebus, Cercopithecus, Macacus, den meisten Cynocephalen geht breit von dem unteren Ende der hinteren Centralwindung eine Windung aus, welche den hinteren Theil des oberen Randes der Fossa Sylvii als Pli marginal supérieur Gratiolets begrenzt, und mit einem sehr spitzen Bogen, ja man kann fast sagen Winkel, das obere Ende dieser Grube umgiebt und als Pli marginal inférieur oder erste Schläfenbogenwindung (11.) in den Schläfenlappen herabsteigt. Dieselbe Windung setzt sich aber auch noch unmittelbar weiter nach hinten und aufwärts fort, erhebt sich fast bis in die Nähe der Fissura occipitalis perpendicularis interna und geht hier in einem zweiten, meist stärker und deutlicher entwickelten Bogen (12.) um die aus dem Schläfenlappen noch höher als die Fossa Sylvii hinaufsteigende Parallelspalte herum, um sich im Herabsteigen in die zweite Schläfenwindung fortzusetzen.

Der erste Bogen wird dadurch oft undeutlich und leicht übersehen, und ist auch in den Abbildungen oft nicht zu erkennnen, dass die Parallelspalte sich so gegen die Fossa Sylvii neigt, dass beide in einander überzugehen oder diese sich in jene fortzusetzen scheint. Man muss die Furchen auseinander ziehen, um sich zu überzeugen, dass dennoch auch ein erster spitzer Bogen zur Begrenzung des oberen Endes der Fossa Sylvii vorhanden ist.

Gratiolet hat dieses Verhalten des oberen Endes der Fossa Sylvii zur Parallelspalte ganz richtig erkannt und warnt sogar vor Missverständnissen (p. 29). Dennoch hat er ebenfalls den ersten, die Fossa Sylvii abgrenzenden Bogen übersehen oder misskannt, und nur die zweite, um das obere Ende der Parallelspalte herum gelegene Windung mit dem vollkommen richtigen Namen Pli courbe belegt.

Allein bei anderen Affen, bei einigen Cynocephalen, Semnopithecus, Hylobates, Ateles, Chimpansè und Orang laufen die Fossa Sylvii und die Parallelspalte wirklich einander mehr parallel, und treffen nicht an dem oberen Ende der Fossa Sylvii zusammen. Dann wird es ganz deutlich wie die von dem unteren Ende der hinteren Centralwindung ausgehende Windung in einem ersten Bogen das obere Ende der Fossa Sylvii umgiebt, sich aber alsbald noch weiter erhebt und in einem zweiten auch das obere Ende der Parallelspalte umzieht. (Fig. XXV u. XXVI 11 u. 12.)

Der eigentliche Typus der Bildung besteht also bei allen Affen in zwei solchen den äusseren hinteren Theil des Schläfenlappens einnehmenden Bogen, die beide von dem unteren Ende der hinteren Centralwindung gemeinschaftlich ausgehen, deren zweiter sich aus dem ersten erhebt, und die dann in die erste und zweite Schläfenwindung wieder hinabsteigen. Der hintere Bogen setzt sich aber auch mit dem Hinterhauptslappen in Verbindung und zwar theils durch einige kurze unter das Operculum greifende Gyri (Gratiolets deuxième Pli de Passage externe) theils durch einfache das untere Ende der Fissura occipitalis perpendicularis externa umgebende Züge (Gratiolets troisième und quatrième Plis de Passage externes).

Alle diese Windungen sind bei allen Affen höchst einfach, fast ohne alle secundären Krümmungen oder Einschnitte, nur bei Chimpansè und Orang compliciren sie sich etwas mehr. Da fängt schon die von der

hinteren Centralwindung sich ablösende, die Fossa Sylvii begrenzende Windung an sich zu krümmen, obgleich sie allerdings noch keine besondere Gruppe wie oft bei dem Menschen (keinen Lobule marginale supérieur nach Gratiolet) bildet. Da werden auch die beiden, die oberen Enden der Fossa Sylvii und der Parallelspalte umziehenden Bogen schon gewundener, ja an dem zweiten von Gratiolet Tab. III. Fig. 6 abgebildeten Orang-Gehirn scheint bei 6' auch noch ein dritter Bogen angedeutet zu sein.

Allein unzweifelhaft steht die Entwicklung dieser Bogenwindungen in dem Scheitellappen bei den Affen der Entwicklung derselben Windungen bei dem Menschen mindestens ebenso weit, ja wie ich glaube weiter nach, als die Entwicklung der Stirnwindungen. Der Beweis davon ist, dass sie eben bei dem Menschen bisher wegen ihrer Zusammengesetztheit nicht erkannt worden sind. Denn wirklich sind hier, wie oben schon erwähnt, schon der erste und noch mehr der zweite Bogen durch Modificationen der sie bildenden Windungen, durch Verbindungen mit dem Vorzwickel und mit dem Zwickel oft so maskirt, dass nur das schon geübte Auge sich zurechtfindet. Durch Hinzukommen eines dritten Bogens in vielen Fällen wird das ganze Verhalten noch verwickelter, so dass das analoge Verhältniss mit den Affen gar nicht erkannt wurde.

An das hintere Ende des Vorzwickels schliesst sich ferner wie bei dem Menschen so bei den Affen eine das obere Ende der Fissura perpendicularis interna umziehende und den Scheitel- mit dem Hinterhauptslappen verbindende obere innere Bogenwindung an. Bei den höher stehenden Affen Semnopithecus, Ateles, Lagothrix, Hylobates und Orang ist diese Bogenwindung leicht zu erkennen, selbst wenn man sie äusserlich nicht erblicken sollte, (was selbst bei Orang oft der Fall ist,) sobald man nur die Fissura perpendicularis interna und externa von den in sie eindringenden Hirnhäuten befreit; sie trennt dann die beiden genannten Fissuren von einander ab. Bei den übrigen Affen dagegen Cebus, Macacus, Cercopithecus, Cynocephalus scheint diese Bogenwindung zu fehlen und desshalb gehen die beiden Fissuren an ihrem oberen Ende in einander über. Allein bei genauerer Ansicht und Erwägung sieht man dass dieselbe auch hier keineswegs ganz fehlt, nur in etwas veränderter Anordnung auftritt, und ganz in die Fissura perpendicularis

interna hineingesenkt erscheint. Wir haben es mit Gratiolets Pli de passage premier externe und supérieur interne zum Theil auch schon deuxième externe zu thun, zu deren näheren Erörterung ich bald gelangen werde.

Auch an der Innenseite der Hemisphäre ist bei den meisten Affen noch keine Scheidung der den Centralwindungen und dem Vorzwickel angehörigen Partie in einzelne Windungen erfolgt. Erst beim Chimpansè und Orang trennt sich der Vorzwickel von der hinteren Centralwindung auch an dieser inneren Seite, obwohl er auch hier noch mit dem Gyrus cinguli durch eine breite Windung verbunden bleibt. Man könnte ihm bei diesen Affen jetzt eine besondere Bezeichnung als Lobule quadrilatére geben, wie sie Foville und Gratiolet angewendet haben. Bemerkenswerth ist es ferner, dass bei allen Affen ausser Semnopithecus, Ateles, Hylobates, Chimpansè und Orang von dem unteren hinteren Theile dieser Hirnpartie eine Windung sich in die Fissura occipitalis perpendicularis interna hineinzieht, welche Gratiolet Pli de passage supérieur interne genannt hat. Ebenso zieht sich bei allen Affen ausser Ateles und Hylobates von dem unteren Ende dieses sogenannten Lob. quadrat. eine Windung grade herüber zum Hinterhauptslappen, welche die Fissura perpendicularis interna von der Fissura Hippocampi abtrennt, Gratiolets Pli de passage inférieur interne. Von Beiden soll nun sogleich weiter die Rede sein.

Indem ich mich aber zu den Plis de passage Gratiolets wende, gestehe ich, dass ich mich nur ungern entschlossen habe, ihrer Beibehaltung in der Topographie der Hirwindungen entgegenzutreten, weil die Bezeichnung und Lehre Gratiolets sich bereits ziemlich eingebürgert hat, und es immer unangenehm und störend ist, einen solchen einmal gewonnenen Standpunkt der Verständigung aufzugeben und zu zerstören.

Dennoch glaube ich, ist es, wie ich schon in der Einleitung bemerkt, unvermeidlich nothwendig, diese Lehre von den Plis de Passage aufzugeben, weil sie scheinbar ein System von Windungen als typische Bildungen in die Topographie der Hirnwindungen einführt, welches als solches keine Berechtigung hat, nnd dessen Bestandtheile von Gratiolet wesentlich verkannt worden sind.

Gratiolet hat bekanntlich bei den Affen sechs Plis de Passage unterschieden, vier externes und zwei internes.

Seinen Premier Pli de passage externe bezeichnet Gratiolet p. 29: Il passe du deuxième pli ascendant au sommet du lobe postérieur; il forme en dehors un coude fort remarquable, d. h. also er ist eine Windung, welche von dem Vorzwickel nach dem Zwickel in einem nach aussen gerichteten Bogen um das obere Ende der Fissura occipitalis perpendicularis interna herumgeht. Sieht man nun nach, bei welchen Affen sich nach der Beschreibung und den Abbildungen Gratiolets dieser Pli vorfinden soll, so findet man, dass er bei allen, welche ein deutlich und stark entwickeltes Operculum des Hinterhauptslappens besitzen, fehlt, mit einziger Ausnahme von Cercopithecus sabaeus, bei welchem Gratiolet diese Windung sowohl im Text angiebt, als in Tab. V. Fig. 4. abbildet. Allein es ist zu bedauern, dass sowohl R. Wagner diese Windung in seiner Abbildung des Gehirns von Cercopithecus sabaeus (Vorstudien II. Tab. IV. Fig. 2.) nicht wiedergiebt, als ich sie auch bei zwei sehr gut und vollkommen erhaltenen Gehirnen dieses Affen nicht finde, so dass ich an einen Irrthum von Seite Gratiolets glauben muss, der allerdings leicht möglich ist, weil eine Verwechselung mit dem Pli de passage supérieur interne, von dem ich sogleich noch reden werde, möglich ist. Ein Premier Pli de Passage externe findet sich bei Cebus, Macacus, Cercopithecus, Cynocephalus in dem von Gratiolet angegebenen Charakter nicht.

Dagegen besitzen in der That alle diejenigen Affen, bei welchen das Operculum nicht mehr, sondern nur noch eine Fissura occipitalis perpendicularis externa mit mehr oder weniger deutlichem hinterem Rande entwickelt ist, nämlich Semnopithecus, Lagothrix, Ateles, Hylobates, Orang und wahrscheinlich auch Chimpansè, wirklich diesen Premier pli de passage externe und Gratiolet sagt, er sei hier bei diesen Affen wie bei dem Menschen an die Oberfläche gelangt, während er bei den übrigen Affen in der Tiefe der Fissura perpendicularis externa unter dem Operculum verborgen liege. Diese Windung ist offenbar nichts Anderes als die bei dem Menschen von mir beschriebene, das obere Ende der Fissura pependicularis externa umgebende Bogenwindung, die so wie sie an der genannten Stelle sich entwickelt, den Zusammenhang der

Fissura perpendicularis interna mit der externa unterbricht, womit dann auch das Operculum undeutlich wird und zuletzt verschwindet. Bei Semnopithecus, Lagothrix, Ateles, Hylobates ist diese Bogenwindung noch klein, beim Orang erreicht sie dagegen schon eine grössere und manchem Menschengehirn nahe stehende Entwicklung. In der Abbildung des Orang-Gehirns von Tiedemann sieht man sie auf der linken Seite ganz deutlich; rechts liegt sie unzweifelhaft versteckt in der Fissur. In der Abbildung von Schröder v. d. Kolk erkennt man sie dagegen besonders auf der rechten Seite, während sie auf der linken mehr versteckt in der Fissura perpendicularis externa liegt. In der Fig. 5. Tab. III. von Gratiolet ist sie rechts schon ein deutlicher, selbst gewundener Bogen, links liegt sie noch etwas verdeckt. In Fig. 1. liegen beide Bogenwindungen deutlich zu Tage. Dr. Rolletson beschreibt sie und man sieht sie auf beiden Seiten der nach einer Photographie gegebenen Abbildung. An dem Giesser Gehirn eines jungen Orang sah man ohne weitere genaue Untersuchung nichts von ihr, daher sie R. Wagner auch nicht abgebildet hat. Allein nachdem ich aus der Fissura perpendicularis externa und interna die Pia mater entfernt hatte, findet sie sich sehr bestimmt auch hier, nur ist ihr hinterer Schenkel schmal und senkt sich etwas in die Fissura perpendicularis externa hinein, daher man sie vor Eröffnung dieser Fissur nicht sah. Wahrscheinlich verhält es sich in ähnlicher Weise auch beim Chimpansè, bei welchem man sie allerdings in keiner der vorhandenen Abbildungen von Tiedemann, Schröder v. d. Kolk und selbst Gratiolet und Marshall deutlich und bestimmt erkennen kann.

Allerdings sagt Gratiolet p. 51 ausdrücklich, dieser sein Premier Pli de passage externe fehle bei dem Chimpansè vollständig und er hält dieses für einen der bemerkenswerthesten Unterschiede zwischen dem Gehirn des Chimpansè und Orang. Allein schon Marshall sagt p. 309, dass zwar bei dem von ihm untersuchten Gehirn diese Windung auf der linken Seite gefehlt habe, auf der rechten Seite dagegen rudimentär und in geringer Grösse vorhanden gewesen sei. Ausserdem sagen beide letztere Autoren, dass der deuxième Pli de Passage externe deutlich entwickelt unter dem Operculum liege. Dr. Pansch giebt zwar p. 21 zu, dass dieser Premier Pli de passage externe fehle, sagt aber doch,

dass er auf der einen Seite vorhanden zu sein und mit dem Pli de passage supérieur interne parallel zu verlaufen scheine.

Da ich kein Chimpansè-Gehirn selbst untersuchen konnte, so kann ich mich nicht mit Sicherheit aussprechen; allein nach dem was Marshall und Pansch über ein Rudiment der genannten Windung auf einer Seite, Gratiolet und Marshall über die Gegenwart des deuxième Pli de Passage externe und Pansch über das Verhalten zu dem Pli de passage supérieur interne sagen; ferner nach dem, was ich sogleich über den deuxième Pli de Passage externe und den Pli de passage supérieur interne nachweisen werde, getraue ich mir zu behaupten, dass dieser Premier Pli de passage externe, diese obere innere Scheitelbogenwindung um die Fissura perpendicularis interna herum, auch bei dem Chimpansè nicht fehlt, wahrscheinlich aber sich ähnlich wie bei Cercopithecus, Macacus und Cynocephalus verhält, d. h. für den Pli de passage supérieur interne in Verbindung mit dem deuxième Pli de passage externe gehalten worden ist.

Gratiolet beschreibt nämlich auch an der inneren Seite einen Pli de passage supérieur interne und sagt von ihm p. 33: Le Pli de Passage supérieur interne descend du sommet du lobule quadrilatère et remonte au sommet du lobule occipital ou il se termine en s'unissant au pli du passage supérieur externe. Ce pli est cachè dans le fond de la scissure perpendiculaire. Weiterhin erfährt man, dass derselbe sich bei Cercopithecus, Macacus, Cebus, Cynocephalus finden, bei Semnopithecus, Lagothrix, Hylobates, Ateles, Chimpansè, Orang und dem Menschen aber fehlen soll. Dieses ist sehr auffallend; denn man bemerkt leicht, dass diese Windung demnach überall da sich findet, wo der Premier Pli de Passage fehlt, und überall da fehlt, wo dieser letztere sich findet. Vergleicht man nun beide sowohl in der Beschreibung als in der Natur, so sieht man, dass beide darin übereinstimmen, dass sie von dem oberen Rande meines Vorzwickels ausgehen, und in den oberen Rand des Zwickels übergehen, nur in dem ersten Falle von dem oberen äusseren Theil desselben, in dem zweiten von dem oberen inneren Theile. Im ersten Falle verläuft die Windung mehr oder weniger oberflächlich, im letzteren mehr oder weniger in der Tiefe der Fissura perpendicularis

interna. Dadurch wird der äussere Schein allerdings sehr verschieden; aber im Wesen sind offenbar beide Windungen eine und dieselbe.[1])

Es findet sich also bei allen Affen eine die oberen inneren Ränder der durch die Fissura perpendicularis interna und externa von einander getrennten Scheitel- und Hinterhauptslappen verbindende Windung. Bei denjenigen, bei welchen diese Fissuren tief und ineinander greifend entwickelt sind, ist diese Windung in die Tiefe der Fissuren hineingedrängt und mehr an der inneren Seite; Gratiolet nannte sie dann Pli de Passage supérieur interne; Cercopithecus, Macacus, Cynocephalus, Cebus und wahrscheinlich Chimpansè. Bei denjenigen dagegen, bei welchen die genannten Fissuren durch stärkere Entwicklung aller sie umgebenden Windungen schon mehr eingeengt sind, erscheint die genannte Windung mehr oder weniger an der Oberfläche und äusseren Seite, und Gratiolet nannte sie jetzt Premier Pli de passage supérieur externe, bei Semnopithecus, Lagothrix, Ateles, Hylobates und Orang.

Gratiolet beschreibt weiter einen Pli de Passage inférieur interne und sagt von ihm p. 33: L'autre Pli, pli de passage inférieur interne, unit l'extremité inférieure du lobule occipitale a la base du lobule quadrilatère. Ce Pli est superficiel et forme une partie du bord supérieur de la scissure des Hippocampes. Derselbe findet sich nach Gratiolet bei allen Affen und selbst beim Orang, wahrscheinlich auch beim Chimpansè (obgleich uns eine Abbildung der inneren Fläche des Gehirns desselben fehlt,) in der beschriebenen Art und Weise und bringt eine Trennung der Fissura perpendicularis interna von der Fissura Hippocampi hervor, welche auch schon von anderen Autoren als eine Eigenthümlichkeit des Affengehirns, welche dasselbe von dem Menschengehirn unterscheide, hervorgehoben worden ist. Allein, wie ich schon oben angegeben habe, diese Windung und Trennung finden sich auch bei Ateles und Hylobates nach den vorhandenen Abbildungen nicht; es wird

---

1) Dass dieser pli de passage supérieur interne mit dem premier pli de passage externe homolog ist, habe ich in letzter Zeit auch durch zwei Fälle bei dem Menschen erfahren, bei welchen die Anordnung meiner inneren oberen Scheitelbogenwindung auf der einen Seite die des pli de passage supérieur interne, auf der anderen die des premier pli de passage externe war.

angegeben, die betreffende Windung habe sich bei diesen, so wie bei dem Menschen in die Tiefe gezogen. Wenn man aber die Verhältnisse genauer betrachtet, so überzeugt man sich leicht, dass die in Rede stehende Windung auch bei dem Menschen keineswegs fehlt; aber nach ihrem Abgang mit zugespitztem vorderem Ende von dem Gyrus cinguli hinter dem Splenium corporis callosi, wendet sie sich mit einer starken Einknickung nach aussen in die Tiefe der Fissura perpendicularis interna, biegt sich aber dann wieder nach innen und hinten und verläuft weiterhin als ein Theil des Zwickels längs des oberen Randes der Fissura Hippocampi bis zur hinteren Spitze der Hemisphäre.

Ich habe diese Windung bei dem Menschen als untere innere Bogenwindung um das untere Ende der Fissura perpendicularis interna beschrieben, sie ist aber offenbar dieselbe, welche bei den Affen von derselben Ursprungsstelle aus gerade durch die genannte Furche hindurch geht und diesselbe von der Fissura Hippocampi abschneidet. Der Pli de passage inférieur interne fehlt also nicht bei einigen Affen und dem Menschen, sondern er findet sich überall als ein Verbindungsglied zwischen dem unteren inneren Theile des Vorzwickels mit dem Zwickel, der aber bei einigen das untere Ende der Fissura perpendicularis interna im Bogen umzieht, bei anderen gerade durch sie hindurchzieht.

Von dem deuxième Pli de Passage externe sagt Gratiolet p. 29: „Il passe de la portion descendante du pli courbe au lobe postérieur.“ Derselbe findet sich dann nach seinen näheren Angaben bei Cercopithecus, Macacus, Cynocephalus stark entwickelt und in der Fissura perpendicularis externa unter dem Operculum verborgen; bei den Guenons, mit Ausnahme von Patas, sehr kurz, wenig vorspringend, kaum erkennbar; bei Semnopithecus, Chimpansè, Orang wenig entwickelt und verborgen; nur allein bei Ateles gross und oberflächlich; von den Gibbons wird Nichts gesagt. Hieraus würde hervorgehen, dass bei den mit einer tiefen Fissura perpendicularis externa und einem deutlichen Operculum versehenen Affen diese Windung deutlich entwickelt und versteckt liegt; bei den zwar mit einer Fissur aber nicht mehr deutlichem Operculum ausgestatteten, wenig entwickelt und auch nicht oberflächlich, mit Ausnahme des einzigen Ateles, wo sie gross und oberflächlich sein würde. In Beziehung auf letzteren wäre zunächst zu bemerken, dass in der Fig. 1.

Tab. X. von Gratiolet eine sehr wenig charakteristische kleine Windung als dieser deuxième Pli de Passage externe bezeichnet ist, während bei Huxley die diesen Pli bezeichnen sollende Zahl 14. Fig. 4. auf dem absteigenden Schenkel des Pli courbe steht; die ganze Annahme dieses Pli daher bei diesem Affen als zweifelhaft erscheint.

Allein ich stehe nicht an, die ganze Existenz dieses deuxième Pli de passage externe in Abrede zu stellen. Was Gratiolet mit diesem Namen bezeichnet hat, ist einmal Nichts Anderes als einige Windungen, welche bei allen Affen von der hinteren in die Fissura perpendicularis interna hineinsehenden Fläche des absteigenden Astes des Pli courbe oder meiner zweiten oder mittleren Scheitelbogenwindung in diese Fissur hinein vorragen und bei Eröffnung dieser Fissur oder Zurückbeugung des Operculums sichtbar werden. Diese Windungszüge gehen nicht durch die Fissur hindurch in den Hinterlappen über, sondern werden von Faserzügen gebildet, die von vorne in den absteigenden Schenkel des Pli courbe aufsteigen, zugleich aber an seiner hinteren Fläche in die Fissur sich hineindrängen und jene Vorsprünge erzeugen. Nur bei denjenigen Affen, bei welchen sich Gratiolets Pli de Passage supérieur interne findet, d. h., wie ich oben gezeigt habe, der Premier Pli de passage externe in die Tiefe gedrängt ist, fliesst einer oder der andere dieser Windungsvorsprünge der hinteren Fläche des Pli courbe mit jenem zusammen und scheint dann mit ihm in den Hinterlappen überzugehen, wie die oben citirten Worte Gratiolets aussagen. Allein wenn dieses wirklich und nicht blos scheinbar sein sollte, wie ich glaube, so würde dadurch doch noch kein Grund zur Annahme eines eigenen deuxième Pli de passage externe gegeben sein. Ich erkläre denselben also für eine Verwechslung mit einigen noch wenig entwickelten und in der Fissura perpendicularis externa stecken gebliebenen Windungen des hinteren Schenkels des Pli courbe unter Hinzukommen einer Misskennung der wahren Natur des Pli de Passage supérieur interne.

Wir kommen nun zu den Plis des Passage externes troisième et quatrième. Gratiolet sagt von ihnen p. 29., sie seien: Plis superficiels, qui réunissent au pli temporal moyen les deux plis occipitaux inférieurs, macht aus ihnen weiter nicht viel, und bezeichnet in seinen Abbildungen als solche, den am unteren Ende der Fissura perpendicularis externa

befindlichen Zusammenhang und Uebergang zwischen Schläfen-, Scheitel- und Hinterhauptslappen. In der That besitzen dieselben auch gar nichts Charakteristisches, sind nichts weiter als Verbindungen und Uebergänge, wie man sie an allen Stellen zwischen verschiedenen Windungen oder den verschiedenen Hirnabtheilungen findet. Sie erfahren daher auch bei den verschiedenen Affenarten so gut wie gar keine Veränderungen oder Weiterentwicklung, und verhalten sich bei dem Chimpansè und Orang gerade so, wie bei Macacus, Cebus etc. Bei dem Menschen finden sich natürlich an derselben Stelle ebenfalls Verbindungen und Uebergänge zwischen Scheitel-, Schläfen- und Hinterhauptslappen. Allein man wird vergebens in denselben irgend eine charakteristische Uebereinstimmung mit den an gleicher Stelle bei den Affen befindlichen Uebergängen suchen. Sie sind bei verschiedenen Menschen sehr verschieden entwickelt, entweder ganz einfache Uebergänge vom Scheitel- zum Hinterlappen, oder gehören zu der oben genannten dritten oder hinteren Scheitelbogenwindung. Ich glaube daher, dass dieser troisième und quatrième Pli de Passage externe von Gratiolet keiner weiteren Berücksichtigung und Analyse bedarf, sie gehören in keiner Weise zu den typischen Hirnwindungen und dürfen keine besondere Bezeichnung erhalten.

Meine Ansicht über Gratiolets Plis de Passage ist daher folgende. Nur sein Premier pli de Passage externe und sein Pli de passage inférieur interne bezeichnen zwei wirklich vorhandene typische Windungen, nämlich zwei das obere und untere Ende der Fissura perpendicularis interna umgebende und den Scheitel- mit dem Hinterlappen verbindende Windungen. Der Pli de passage supérieur interne ist homolog mit dem premier Pli de passage externe und bezeichnet dieselbe Windung wie dieser, nur dass sie in die Tiefe der Fissura perpendicularis interna hineingedrängt ist. Der deuxième, troisième und quatrième Pli de passage externe sind ohne Bedeutung.

Ich komme nun zu den Windungen des Hinterhauptslappens selbst, von denen nach dem Vorausgegangenen natürlich Gratiolets Plis de passage ausgeschlossen sind.

Das Auffallendste an denselben ist bekanntlich, dass sie bei der Mehrzahl der Affen an der äusseren und hinteren Fläche dieses Lappens sehr wenig entwickelt sind, und eine mehr oder weniger nur glatte

Fläche, das sogenannte Operculum darstellen, durch dessen Vorhandensein allerdings der Hinterlappen dieser Affen ein sehr von dem menschlichen verschiedenes Ansehen erhält. Da ihm tiefere Furchen fehlen, so besitzt er vorne einen scharf abgeschnittenen, die Fissura perpendicularis externa nach hinten begrenzenden und sie zum Theil überdeckenden Rand.

Allein dieses durch das Operculum bedingte charakteristische Ansehen des Hinterlappens geht in der Reihe der höher stehenden Affen Semnopithecus, Lagothrix, Ateles, Hylobates, Chimpansè, Orang allmählig verloren, indem sich an der äusseren und hinteren Oberfläche dieses Lappens mehr und mehr Furchen und Windungen auszubilden anfangen. Allerdings kann man nur von dem Gehirn des Orang sagen, dass bei ihm der Eindruck des Operculum bis auf die Gegenwart der Fissura perpendicularis externa verschwunden ist; bei dem Chimpansè ist das bei allen von demselben vorhandenen Abbildungen noch nicht der Fall.

Der morphologische, diese Bildung des Operculums bedingende Grund, liegt offenbar darin, dass die Zahl der in den Hinterlappen eindringenden Markfassern bei diesen Affen an Zahl und Menge nicht gross ist, und daher in einer einfachen Fläche Raum genug zu ihrer peripherischen Ausbreitung und Belegung mit Gangliensubstanz findet. So wie die Zahl dieser Fasern grösser wird, zerklüftet und faltet sich diese hintere und äussere Oberfläche und es treten damit Furchen und Windungen auf, deren Zahl allmählig zunimmt.

Gratiolet hat an dieser äusseren hinteren Fläche, wo solche Furchen und Windungen auftreten, drei horizontal übereinanderliegende und durch zwei Furchen von einander getrennte Windungen unterscheiden zu können geglaubt, eine obere, mittlere und untere. Obgleich er sie selbst p. 27 assez mal dessinées nennt, sind ihm doch alle Nachfolger ohne weitere Kritik beigetreten, was mir nicht wohl thunlich erscheint. Ich finde diese äussere hintere Fläche einmal bei mehreren Arten von Cercopithecus, Macacus und Cebus ganz glatt. Sodann folgen andere Arten von Cercopithecus und Macacus, bei welchen eine mit dem unteren äusseren Rande des Operculum parallel verlaufende horizontale Furche auftritt, so dass man sagen kann, diese äussere hintere Fläche zerfällt in eine grössere obere und untere kleinere Abtheilung. Weiter findet

sich bei anderen Affen z. B. Cynocephalus zu dieser Furche noch eine zweite, welche mit dem vorderen oberen Rande des Operculum parallel läuft, mit ersterer in dem vorderen Dritttheil desselben zusammentrifft, und das Operculum in drei Abtheilungen, eine vordere obere, äussere untere und hintere innere zerlegt. Endlich folgen Semnopithecus, Ateles, Hylobates, Chimpansè, Orang, bei welchen eine grössere Zahl von Furchen und Windungen vorhanden sind, die aber weder horizontal noch vertical verlaufen, sondern soweit man nach den Abbildungen zu urtheilen vermag unregelmässig angeordnet sind. Der einzige dieser Affen, dessen Gehirn ich untersuchen konnte, war Semnopithecus, da das vom Orang zu sehr verletzt und zerfallen war. Bei jenem konnte ich aber keine irgend wie charakteristische Eintheilung entdecken.

An der inneren Seite des Hinterlappens befindet sich, wie wir wissen, die Fissura Hippocampi und läuft an dem hinteren Ende des Lappens bei allen wahren Affen in ihren oberen und unteren Ast aus. Gratiolet hat hier an der inneren Fläche den über dieser Fissur gelegenen Theil des Hinterlappens Lobule occipitale genannt. Ich sehe indessen keinen Grund, warum ich denselben nicht auch hier bei den Affen als Zwickel Cuneus bezeichnen sollte wie bei dem Menschen. Es sind dieselben Faserzüge von dem Splenium corporis callosi, welche in dem Premier Pli de passage externe und den beiden Plis de passage internes, oder in meiner oberen und unteren inneren Bogenwindung durch und um die Fissura perpendicularis interna herum in den Hinterlappen übergehen und sich an der inneren und äusseren Seite desselben in Verbindung wahrscheinlich mit einigen Fasern des Hirnstammes ausbreiten, wie in dem Zwickel des Menschen, und ich bleibe daher auch bei derselben Bezeichnung stehen.

An der inneren unteren Fläche des Hinterlappens macht Gratiolet wie früher schon erwähnt, keine Abtheilung zwischen Hinterhaupts- und Schläfenlappen. Zunächst unterhalb der Fissura Hippocampi unterscheidet er eine Fortsetzung der unteren Schläfenwindung, und weiter nach aussen eine Fortsetzung der äusseren unteren und äusseren mittleren Occipitalwindung, welche beide letzteren sich um den unteren Rand des Lappens herumziehen. Huxley hat, wie ich schon erwähnt, an dieser unteren Fläche die weiter nach aussen von der Fissura Hippocampi

verlaufende Furche mit dem Namen Fissura collateralis belegt, weil sie die sogenannte Eminentia collateralis in dem Seitenventrikel hervorbringt. Die zwischen den genannten Furchen gelegene Windung betrachtet er als eine Fortsetzung des Gyrus Hippocampi oder uncinatus nach hinten, schliesst sich im Uebrigen aber Gratiolet an.

Ich finde auch an dieser unteren Fläche des Hinterhauptslappens der Affen das Verhalten der Furchen und Windungen bei den verschiedenen Arten bemerkenswerth verschieden. Bei Macacus und Cercopithecus aber auch bei Semnopithecus finden sich ausser dem sich um den unteren hinteren Rand auf die untere Fläche noch etwas herumziehenden Operculum nur noch zwei Windungzüge an dieser unteren Fläche, nämlich eine innere als Fortsetzung des Gyrus Hippocampi und eine äussere als Fortsetzung des mittleren äusseren Schläfenwindungszuges. Allein bei Cynocephalus Maimon und beim Orang ist der hintere Theil des Gyrus Hippocampi durch eine neu hinzukommende Furche in zwei Züge getheilt, so dass es gerechtfertigt ist, zu sagen, dieser Gyrus setzt sich nach hinten in drei Züge fort: einmal in den um das Splenium corporis callosi sich herumziehenden Gyrus cinguli, zweitens in eine den äusseren Theil der Fissura Hippocampi nach unten begrenzende in den Hinterhauptslappen übergehende Windung, und drittens in eine noch mehr nach aussen gelegene, ebenfalls in das Hinterhaupt übergehende Windung. Bei dem Cynocephalus erscheinen diese hinteren Züge noch als ganz direkte Fortsetzungen des Gyrus Hippocampi. Bei dem Orang aber trennen sie sich durch die schräg nach innen und weiter nach vorn sich fortsetzenden Furchen schon weit mehr von dem Gyrus Hippocampi ab, und indem sie nach hinten breiter werden, fangen sie an, mehr als selbstständige Windungen an der unteren Fläche des Hinterhauptslappens zu erscheinen. Dieses bildet sich nun offenbar bei dem Menschen noch weiter aus, und so erscheinen denn bei diesem mein innerer unterer Windungszug oder das zungenförmige Läppchen Huschkes und mein äusserer unterer Windungszug oder das spindelförmige Läppchen Huschkes, immer deutlicher als mit dem Gyrus Hippocampi zwar noch zusammenhängende, aber doch nun selbstständig gewordene Windungen an der unteren Fläche des Hinterhauptslappens. Die An-

fänge ihrer Individualisirung finden sich schon bei den höher stehenden Affen.

Obgleich die Anordnung der Windungen des Schläfenlappens der Affen nach allgemeiner Ansicht und auch in der That eine einfachere ist, als die der bisher betrachteten Hirnabtheilungen, so herrscht doch in den Beschreibungen und Angaben über dieselben keine vollkommene Uebereinstimmung und Klarheit. Dieses ist zum Theil von Gratiolet veranlasst, weil er sowohl an der äusseren als inneren Seite des Schläfenlappens mit Hinzurechnen der Fascia dendata oder des Pli godronné drei, also im Ganzen sechs Windungszüge unterschieden hat, obgleich er selbst bemerkt, dass der äussere untere und der untere äussere ein- und derselbe ist. Lassen wir diese zu Missverständnissen Veranlassung gebende doppelte Bezeichnung derselben Windung weg, und rechnen den Pli godronné oder die Fascia dendata zu dem Gyrus Hippocampi, so hätten wir noch immer vier Schläfenwindungszüge, was sich meiner Ansicht nach noch immer nicht für die ganze Ausdehnung des Schläfenlappens rechtfertigen lässt.

Es scheint mir nämlich, dass man an dem vorderen Theile desselben immer füglich nur drei Windungszüge unterscheiden kann: einen äusseren oberen, die Fossa Sylvii von unten begrenzenden, den Gyrus temporalis superior externus. Sodann den Gyrus Hippocampi mit der Fascia dendata als Gyrus temporalis superior internus, welcher sich nach hinten, theils das Splenium corporis callosi umziehend in dem Gyrus cinguli fortsetzt, theils sich als untere Begrenzung der Fissura Hippocampi bis an die hintere untere Spitze des Hinterlappens erstreckt. Endlich zwischen beiden einen Gyrus temporalis medius, welcher den unteren Rand des Schläfenlappens bildete, zum Theil auf der äusseren, zum Theil auf der unteren Fläche liegt. Dieser letztere Windungszug spaltet sich aber, wenn er nach hinten gelangt, gabelförmig in zwei, bald auch durch eine Furche von einander getrennte Schenkel, deren einer an der äusseren Fläche gegen den Scheitellappen hinaufzieht und in den absteigenden Schenkel der zweiten Scheitelbogenwindung (Pli courbe) übergeht, der zweite sich längs des unteren Randes des Operculums an die untere Fläche des Hinterlappens hinzieht. So ist es bei

Cebus, Macacus, Cercopithecus, mehreren Cynocephalen und selbst Semnopithecus. Bei den grösseren Cynocephalen aber und dann beim Orang und wahrscheinlich auch Chimpansè spaltet sich auch der an der unteren Fläche des Hinterlappens sich herziehende Theil des Gyrus Hippocampi, so dass, wenn man hier mit Gratiolet keine Grenze zwischen der unteren Fläche des Schläfen- und Hinterlappens annehmen will, der hintere Theil des Lobe occipito temporal in fünf Windungzüge getheilt ist. Bei dem Giesser Orang-Gehirn greift die den Gyrus Hippocampi hinten in zwei Theile theilende Furche so weit nach vorne, dass man bei ihm auch schon an dem vorderen Theile des Schläfenlappens vier Züge unterscheiden kann wie meistens bei dem Menschen. Ja bei diesem Orang-Gehirn hat sich die innere, längs der Fissura Hippocampi nach hinten gegen die Spitze des Hinterlappens hinziehende Windung nochmals getheilt, und indem die diese Trennungen bewirkenden Furchen eine mehr schräg von hinten und aussen nach vorn und innen gegen die grosse Querspalte hin vordringende Richtung angenommen haben, so ist die Annäherung an die menschliche Bildung und die Abscheidung der unteren Fläche des Hinterlappens von der unteren Fläche des Schläfenlappens, wie ich schon oben bemerkt, erreicht. Aus dem hinteren Zuge des Gyrus Hippocampi hat sich die untere innere und untere äussere Windung oder das zungenförmige und spindelförmige Läppchen Huschkes gebildet.

Ich habe bisher bei der Betrachtung der Affengehirne derjenigen der kleinen amerikanischen Callithrix, Hapale etc. und der Halbaffen Lemur, Stenops etc. wenig oder nicht gedacht. In der That ist bei ihnen, besonders bei den ersteren nicht viel von Windungen mehr die Rede; allein in der Entwicklung der Furchen tritt auch bei ihnen noch immer der Typus der höheren Affen und des Menschen hervor mit der einen bemerkenswerthen Ausnahme, dass nur noch bei Callithrix oder Chrysothrix eine Spur der Fissura centralis sich findet. Bei Callithrix oder Chry-

sothrix sicureus, dem Saimiri, greift übrigens sehr bemerkenswerther Weise der hintere aufsteigende Schenkel der Fossa Sylvii durch die ganze äussere Fläche der Hemisphäre bis zu der grossen Längsfurche und bis in die Fissura perpendicularis interna durch, welche letztere also mit ihr zusammenfällt. Diese selbst greift aber nicht in die ebenfalls vorhandene Fissura Hippocampi ein, sondern wird von derselben wie bei den übrigen Affen durch die das untere Ende der Fissura perpendicularis interna umschliessende Bogenwindung (Pli de pass. inf. int. Gratilolet) abgeschieden. Die Fissura Hippocampi ist tief und verläuft gebogen erst nach abwärts dann nach aufwärts und hinten, wo sie in zwei starke Schenkel übergeht. An ihrer Biegung mündet in sie eine ziemlich tiefe an der unteren Fläche des Schläfen- und Hinterhauptslappens verlaufende Furche ein (Sulcus temporalis inferior seu Fissura collateralis). Auf der Orbitalfläche des Stirnlappens findet sich eine ziemlich tiefe, dem äusseren Rande dieser Fläche parallel verlaufende Furche, die in der Mitte eine Einknickung und dadurch eine Andeutung einer Sternform hat. Windungen fehlen eigentlich ganz, obgleich die Bogenwindungen um das obere Ende der Parallelspalte, um das untere Ende der Fissura perpendicularis interna und das hintere Ende der Fissura Hippocampi vorhanden sind.

Bei Hapale Jachus (Ouistiti) findet sich nur noch die Fossa Sylvii mit ihrem nach hinten aufsteigenden Schenkel, eine schwach angedeutete Fissura parallela und eine tiefe und lange Fissura Hippocampi, welche an ihrem hinteren Ende nicht in zwei Aesten übergeht, sondern einfach endet. Besondere Windungen fehlen.

Unter den Halbaffen finde ich bei dem Gehirn von Lemur tardigradus eine tiefe und weit nach hinten und oben eindringende Fossa Sylvii, eine seichte Parallelspalte, und eine sehr enge Fissura perpendicularis interna, welche aber nicht bis in die gleichfalls vorhandene Fissura Hippocampi eindringt, sondern von dieser durch die untere Bogenwindung (Pli de Pass. infer. int.) abgeschieden wird. Das hintere Ende der Fissura Hippocampi läuft nicht in zwei Aesten aus, sondern endet einfach in einiger Entfernung von der hinteren Spitze des Hinterlappens. Die erstgenannten Furchen sind an ihren Enden von flachen Windungen umgeben, so wie sich auch noch einige andere Windungen finden, die

aber nichts Analoges mit den Windungen des Gehirns anderer Affen zu haben scheinen. Doch ist das mir zu Gebote stehende Gehirn sehr stark erhärtet und etwas verschrumpft.

Lemur catta besitzt nach einer Zeichnung von Tiedemann und dem Schädelabguss eine ziemlich weit nach hinten aufsteigende Fossa Sylvii; eine sehr deutliche Fissura parallela, eine Fissura centralis, keine nach oben durchdringende Fissura perpendicularis interna, wahrscheinlich eine Fissura Hippocampi und ausserdem eine mit dem Orbitalrande des Stirnlappens und eine mit dem oberen Rande des Scheitellappens parallel laufende Furche. Diese Furchen sind von windungsartigen Wülsten umgeben, namentlich an ihren Enden, so dass die erste und zweite Scheitelbogenwindung sehr gut zu erkennen ist.

Bei Lemur nigrifrons würden sich nach der Beschreibung und Abbildung von Flower die Furchen ziemlich ähnlich wie bei Lemur Catta verhalten, nur soll die Fissura perpendicularais interna zwar nicht mit ihrem oberen, aber mit ihrem unteren Theile vorhanden sein und mit der Fissura Hippocampi zusammenhängen, d. h. an ihrem oberen Ende geschlossen sein. Die Fissura Hippocampi erreicht das hintere Ende der Hemisphäre nicht.

Bei Stenops ist nach den Abbildungen von Tiedemann und dem Abguss des Schädels die Fossa Sylvii und die Fissura parallela sehr deutlich; wahrscheinlich findet sich auch eine Fissura perpendicularis interna und Hippocampi. Auf der Stirn und dem Scheitel zeigen sich auch einige schwache Furchen.

In Beziehung auf die Furchen und selbst Windungen an dem grossen Gehirn muss man zugeben, dass die Halbaffen höher stehen, als die kleinen amerikanischen Affen. In dem Typus dieser Furchen existirt zwischen beiden kein wesentlicher Unterschied, während in Beziehung des relativen Gewichtes und der Grösse des Gehirns zum Körper, und des grossen Gehirns zum kleinen die Amerikaner viel höher stehen.

Fasse ich Alles, was ich bei den Affen über die Entwicklung von Furchen und Windungen an deren grossem Gehirn beobachten konnte,

zusammen, so spricht sich der durch dieselben zu erreichende Zweck der Vergrösserung der Belegungsfläche der weissen durch graue Substanz zuerst durch die Entstehung von Furchen und dann durch die Entwicklung von Wülsten um dieselben herum in allmählig aufsteigender Zahl und Grade aus.

Die beiden wesentlichsten Furchen sind die Fossa Sylvii mit ihrem nach hinten aufsteigenden Aste und die Fissura Hippocampi. Sie finden sich bei allen Halbaffen und Affen. Dann kommt die Fissura perpendicularis interna, calloso-marginalis und parallela seu temporalis superior hinzu, welche dem kleinen amerikanischen Affen Hapale noch fehlen, obgleich sie die Halbaffen besitzen. Von Cebus an erscheint die Fissura perpendicularis externa, welche auch noch bei Chimpansè und Orang sich findet. Dann kommen die Fissura centralis, die temporalis media und collateralis, von Chrysothrix an, sich allmählig mehr ausbildend, hinzu; zuletzt findet sich auch noch der vordere, senkrecht aufsteigende Schenkel der Fossa Sylvii, bei der Mehrzahl der Affen nur schwach entwickelt, beim Chimpansè und Orang-Outang. Von den übrigen Furchen sind nur noch die auf dem Stirnlappen bemerkenswerth, vorzüglich die vordere Bogenfurche, welche sich bei allen Affen mit Ausnahme der kleinen amerikanischen findet.

Bei den Halbaffen und von Cebus an unter den eigentlichen Affen umgeben sich diese Fissuren und Furchen sowohl an ihren Seiten als namentlich an ihren Enden mit Wülsten, den sogenannten Windungen.

An dem Stirnlappen geschieht dieses bei den meisten Affen bis herauf zum Chimpansè und Orang bei der geringen Entwicklung des vorderen senkrecht aufsteigenden Schenkels der Fossa Sylvii nur in geringem Grade. Erst bei diesen beiden bildet sich um diesen vorderen Schenkel unter Vermittlung der Stirnbogenfurche eine Stirnbogen- oder untere Stirnwindung in einfachster Form aus. Der übrige Stirnlappen zerfällt bei den höchsten Affen deutlicher durch eine Längsfurche in zwei sagittal gerichtete Windungszüge, die bei den übrigen Affen noch wenig getrennt sind.

Die die Fissura centralis umgebenden beiden Centralwindungen entstehen ebenfalls nur allmählig und sind erst bei den grösseren Cynocephalen, Lagothrix, Ateleles, Semnopithecus, Hylobates, Chimpansè und

Orang deutlicher entwickelt, und zwar die hintere mehr als die vordere. — In derselben Reihe entwickelt sich auch der sogenannte Vorzwickel (Lobule du deuxième Pli ascendant. Gratiolet), der im Anfang nicht von der hinteren Centralwindung getrennt erscheint.

Die erste und zweite Scheitelbogenwindung um das obere Ende des hinteren Astes der Fossa Sylvii und der Fissura parallela finden sich mit Ausnahme von Hapale, bei Halbaffen und Affen überall. Ebenso die Bogenwindungen um das obere und untere Ende der Fissura perpendicularis interna. Die um das obere Ende senkt sich bei Cebus, Macacus, Cercopithecus, den meisten Cynocephalen, vielleicht auch Chimpansè in diese Furche hinein, und wird von dem Operculum des Hinterhauptslappens bedeckt (Pli de Passage supérieur interne Grat.) Bei Semnopithecus, Cynocephalus Maimon, Lagothrix, Ateles, Hylobates und Orang bleibt sie an dem oberen Ende und wird nur noch theilweise von dem Operculum bedeckt (Premier Pli de Passage externe). Diejenige um das untere Ende der Fissura perpendicularis interna (Pli de Passage inférieur interne) schliesst dieselbe entweder von der Fissura Hippocampi ab, wie bei allen Affen ausser Ateles, oder sie senkt sich horizontal in dieselbe hinein, eben bei Ateles. Die das hintere Ende der Fissura Hippocampi begrenzenden und ihre beiden Endschenkel im Bogen umgebende Windungen bilden von Cebus an bei Macacus, Cercopithecus und Cynocephalus vorzüglich das sogenannte Operculum, während sie bei Semnopithecus, Chimpansè und Orang sich zu compliciren und mit den übrigen vom Scheitel- und Schläfenlappen in den Hinterhauptslappen übertretenden Windungen die gewundene äussere Fläche desselben darzustellen anfangen. Der Schläfenlappen besitzt bei der Mehrzahl der Affen, abgesehen von der Fascia dendata (Pli godronné), nur drei Windungszüge, von welchen der mittlere und untere auch noch Theil an der Bildung der unteren und inneren Fläche des Hinterlappens nehmen. Bei den grossen Cynocephalen, beim Chimpansè und Orang entwickelt sich in dem hinteren Theile der unteren inneren Schläfenwindung (des Gyrus Hippocampi) eine Furche, so dass der Schläfenlappen in diesem hinteren Theil jetzt aus vier Windungen zusammengesetzt ist, und der hinterste dem Hinterlappen angehörige Theil dieser beiden unteren inneren Windungen sich zu selbständigen Windungen an der unteren Fläche des Hinterlappens zu

gestalten anfängt. Die zweite Schläfenwindung hat auch eine Neigung sich durch Auftreten einer Furche, der Fissura temporalis media, in zwei Windungen zu zerlegen, was aber auch nur wechselnd und unvollständig zur Ausführung kommt. Die Insel findet sich bei allen wahren Affen; ihre Windungen sind aber nur sehr flach und niedrig.

In Beziehung auf das Verhalten und die Entwicklung der Windungen unter den Affen untereinander, glaube ich den Orang nach den vorhandenen besten Abbildungen, namentlich von Gratiolet, am höchsten stellen zu müssen, doch ist die Verschiedenheit vom Chimpansè nur gering. Sie besteht in einer höhen Entwicklung der dritten Stirnwindung um den vorderen Schenkel der Fossa Sylvii und vollkommener Entwicklung der vier Scheitelbogenwindungen, von denen die beiden ersten etwas reichlichere Schlängelungen zeigen, die beiden inneren um die Enden der Fissura perpendicularis externa aber beim Chimpansè bis jetzt noch nicht gehörig bekannt sind. Auch die Entwicklung der Windungen an der unteren Fläche des Schläfen- und Hinterhauptslappens steht bei dem Orang etwas höher als bei dem Chimpansè.

Ich habe das Gorilla-Gehirn aus meinen Betrachtungen ganz ausschliessen müssen, weil wir leider über seine Windungen bis jetzt noch so gut wie gar Nichts wissen. Die einzige Notiz darüber hat meines Wissens Gratiolet in den Comptes rendus 1860. I. p. 801. gegeben. Allein obgleich von dem betreffenden Gehirn von Gratiolet selbst eine Zeichnung und auf Geoffroy St. Hilaires Veranlassung selbst eine Photographie angefertigt wurde, so war doch das Gehirn in einem solchen Zustande der Auflösung, dass weder Zeichnung noch Photographie publicirt worden sind, auch die Beschreibung Gratiolets sehr unvollständig bleiben musste.

Das Gehirn des Gorilla mag wie das Thier selbst das grösste und schwerste der drei anthropomorphen Affen werden. Directe Angaben des Gewichtes besitzen wir nur sehr unsichere. Quatrefages theilte in der Societè d'Anthropologie (Bulletin 1866 p. 648) mit, dass Admiral Fleuriot de l'Angle das Gehirn eines 1,7 Meter grossen, gegen 6 Jahre

alten Gorilla 400 Grmm. schwer gefunden habe, während das eines anderen, 1,9 Meter hohen, sehr alten, nur 300 Grmm. gewogen habe. Broca bemerkte bei dieser Gelegenheit, dass nach Du Chaillu das Gehirn des Gorilla 560 Grmm. schwer werde. Beide fanden diese Unterschiede so gross, dass sie dieselben nur durch die Annahme verschiedener Species erklären zu können glaubten. Ich habe die Wachsausgüsse dreier nach allen Verhältnissen ohngefähr gleich alter und einen gleichen Entwicklungsgrad zeigender Schädel eines alten männlichen Gorilla, Orang und Chimpansè gewogen und fand die Gewichte 406, 363 und 339 Grmm., welche Zahlen als relative Werthe gelten können. Auch die grösste Schädel-Capacität hat man mit Ausnahme des Orang-Schädels der Novarra-Expedition bei dem Gorilla gefunden. Bei einem im Besitz von Dr. Perkins befindlichen Schädel soll die Capacität nach Wymann (Amer. Journ. of. Sc. and Arts 2[te] Ser. Vol. IX, 24,5 engl. Cz. = 565 CCtm. betragen. Duvernoy giebt (Archiv du Museum d'Hist. nat. I. VIII. 1855. p. 170) dieselbe von einem beinahe erwachsenen männlichen Gorilla, bei welchem die zweite Dentition noch nicht ganz ganz vollendet war, auf 520, bei einem anderen männlichen, alten Gorilla auf 500 CCtm. an; der von mir gemessene alte, männliche Schädel fasste 465 CCtm.

In meiner Abhandlung: Ueber die Verschiedenheit in der Schädelbildung des Gorilla, Chimpansè und Orang glaubte ich p. 75 dem Chimpansè den Vorrang zuschreiben zu müssen, weil dessen Schädelbildung sich offenbar der menschlichen am meisten nähert, ich auch dessen Gehirn als das relativ, ja selbst beinahe absolut grösste halten zu können glaubte. Diese Meinung gründete ich nicht auf Durchschnittsberechnungen, mit denen man so gerne ein Spiel scheinbarer Exactheit treibt, obgleich die Zahlen, mit welchen man rechnet, unter sich so verschieden sind, dass nur sehr grosse Reihen eine Wahrheit liefern können. Wir besassen damals und besitzen noch nicht so viele zuverlässige Ausmessungen der Capacität der Schädel dieser Affen auf gleichen Entwicklungsstufen, um mit ihnen Mittelberechnungen machen zu können. Die relativ grössere Schädelcapacität des Chimpansè ist den bekannten Grössenverhältnissen des Gorilla und Orang gegenüber unbezweifelt. Dass sein Gehirn auch beinahe das absolut grösste sei, konnte ich mit Rücksicht darauf sagen, dass die von mir beobachtete Schädelcapa-

citär des alten männlichen Gorilla nur 5 CCtm. mehr betrug; der grössere weibliche Orang-Schädel von der Novarra-Expedition aber offenbar ein Unicum und eine Ausnahme machte. Die mit grösserer Zuverlässigkeit bekannt gewordenen Gewichte von wirklich gewogenen Gehirnen sprachen auch für meine Ansicht, obgleich auch sie bei ihrer geringen Zahl und dem verschiedenen Alter der benutzten Individuen keine Beweiskraft besitzen.

Das Gehirn eines jungen männlichen Chimpansè wog nach Tyson	11 Unz. 7 Drchm.	= 336,39	Grm.
Ein detto nach Marshall	15 Unz.	= 425,42	„
Das eines halberwachsenen, $3^{1}/_{2}$' grossen detto Männchen nach Owen (Jeffries) . . .	$9^{3}/_{4}$ Unz. (?)	= 276,41	„
Das eines erwachsenen detto Weibchens nach Owen	$13^{1}/_{4}$ Unz.	= 375,63	„
Das eines jungen detto Männchen nach Embleton	13 Unz.	= 368,54	„
Das Gehirn eines 5—6 Jahre alten weiblichen Orang nach Owen .	11 Unz. 2 Drchm. 12 Gr.	= 319,40	„
Das eines jungen männlichen Orang nach Rolletson	12 Unz.	= 340,19	„

Die erwähnten Angaben über das Hirngewicht des Gorilla waren mir damals noch nicht bekannt. Gratiolet sagte l. l. p. 802: „Le cerveau du Gorille est à peine équivalent en masse à celui du Chimpanzè“.

Allein aus dem wahrscheinlich grössten Volumen und Gewicht darf man nicht auf die höhere Stellung des Gehirnes des Gorilla überhaupt schliessen, vielmehr nimmt dasselbe nach allen seinen übrigen Verhältnissen die niedrigste unter den anthropomorphen Affen ein. Das Gorilla-Gehirn ist das absolut längste und wenigstens relativ schmalste und niedrigste der drei anthropomorphen Affen. Der Stirnlappen ist auffallend nach vorne abgeflacht und von den Seiten zugespitzt, ohne eigentliche Stirnfläche, seine Augenhöhlenfläche ist kurz und nicht ausgehöhlt. Der Schläfenlappen ist an seinem vorderen Ende weniger kolbig und nicht so vorstehend nach unten gerichtet als beim Orang und Chimpansè. Der Abstand zwischen den beiden unteren Enden des Schläfenlappens ist grösser. Auch der Hinterlappen ist flacher und umfasst weniger Masse

als der des Orang. Dagegen ist das kleine Gehirn beim Gorilla das absolut und relativ grösste.

Die Grosshirnwindungen sind nach Gratiolet breit, wenig gewunden und auffallend einfach. Der obere Stirnwindungszug soll durch eine dreiarmige Furche in zwei einfache Windungen getheilt, der mittlere und untere sehr wenig gewunden, die vordere Centralwindung sehr dick, wenig gewunden und stark nach hinten geneigt sein, die hintere Centralwindung noch stärker geneigt, geht oben in einen kleinen dreieckigen, kaum getheilten Lappen über (d. h. der Vorzwickel würde bis auf dieses Rudiment fehlen). Der Premier Pli de passage soll ganz fehlen, ein zweiter ganz unter dem Opercule verborgen, der Pli courbe sehr spitz sein. Das Gehirn würde hienach in seinen Windungen kaum dem eines der grösseren Cynocephalen gleich stehen.

An den Chimpansè schliesst sich meiner Ansicht nach am nächsten an Ateles und Lagothrix; dann folgen Hylobates und Semnopithecus; sodann die grösseren Cynocephalen, welche aber wohl nur eben nach dem mechanischen Gesetz des Verhältnisses der Peripherie zur Masse etwas mehr entwickelte Windungen besitzen, als die kleineren Cynocephalen, die von denen von Cercopithecus, Macacus und Cebus kaum verschieden sind. Dann kommt Callithrix und in Beziehungen auf die Windungen Lemur und Stenops, endlich Hapale, wo solche ganz fehlen. Bei den Cynocephalen, Cercopithecus und Macacus stehen die Windungen etwa auf der Entwicklungsstufe des Gehirns eines menschlichen Fötus vom Ende des 7. Monates, obgleich auch hier keineswegs eine vollkommenere Uebereinstimmung gegeben ist.

Ob und wo sich vielleicht in dem embryonalen Entwicklungsgang des Affengehirns eine grössere Uebereinstimmung mit irgend einem Entwicklungsstadium des menschlichen Gehirns in Betreff der Windungen findet, ist bei dem Mangel aller Kenntnisse des Gehirns von Affen-Embryonen nicht zu sagen. Wahrscheinlich werden indessen schon in der ersten Anlage neben aller Uebereinstimmung Verschiedenheiten sich herausstellen, da es mir unzweifelhaft zu sein scheint, dass das Affengehirn, obgleich demselben Typus wie das Menschengehirn angehörig, dennoch schon von Anfang an einen anderen Radius in seiner Entwicklung verfolgt.

Wenn ich nun zum Schlusse dieser Untersuchungen eine Parallele zwischen der Anordnung der Furchen und Windungen der Grosshirnhemiphären des Menschen und der Affen und zwar vorzüglich der höchststehenden, des Orang oder des Chimpansè zu ziehen versuche, so ist es zunächst keiner Frage unterworfen, dass diese Windungen und Furchen bei Beiden nach ein und demselben Typus gebildet sind. Das menschliche Gehirn besitzt keine Hauptfurche und keine Hauptwindung, von welcher sich nicht bei dem Orang das Analogon nachweisen liesse. Dennoch kann man meiner Ueberzeugung nach nicht sagen, dass beide Gehirne denselben Entwicklungsgang nehmen, dass das menschliche Gehirn nur eine höhere Entwicklungsstufe des Orang-Gehirns sei, oder dieses nur ein auf einer bestimmten Entwicklungsstufe stehen gebliebenes menschliches Gehirn darstelle. Vielmehr bin ich überzeugt, dass beide Gehirne innerhalb desselben Grundtypus dennoch von Anfang an verschiedene Richtungen in ihrer Entwicklung einschlagen, zu keiner Zeit völlig mit einander übereinstimmen, und jedes seinen eigenen Entwicklungsgang verfolgt.

Das Gehirn eines ausgewachsenen Orang stimmt in seiner Grösse etwa mit dem eines neugebornen reifen Kindes überein. Allein bei letzterem haben die Hirnwindungen zu dieser Zeit schon einen so hohen Grad der Ausbildung erlangt, dass von einer grösseren Uebereinstimmung und einer genaueren Parallele schon nicht mehr die Rede sein kann. Wir müssen weiter, und zwar bis etwa in die zweite Hälfte des 8. Fötus-Monates zurückgehen, wo aber das Fötusgehirn noch ansehnlich kleiner ist als das erwachsene Orang-Gehirn, um das Stadium der grössten Aehnlichkeit in der Ausbildung der Windungen mit denen des Orang-Hirnes zu finden. Allein auch jetzt macht sich eine ganze Anzahl von Verschiedenheiten zwischen beiden Gehirnen bemerkbar.

Die Centralfurche ist bei dem Fötus weiter nach hinten gerückt und stärker geneigt als beim Orang. Der Stirnlappen ist dadurch beim Fötus absolut und noch mehr relativ länger als beim Orang. Er ist ferner bei jenem vorne breiter, bei diesem mehr zugeschärft; die Orbitalfläche ist bei jenem breit, fast viereckig und schwach concav, bei diesem vorne schmal, fast dreieckig nnd in einen Schnabel ausgezogen.

Der Scheitellappen ist am oberen Rande der Hemisphäre beim Fötus

zwar etwas länger als beim Orang, im Ganzen aber eher etwas schwächer entwickelt als bei diesem.

Bei horizontaler Stellung der oberen Fläche der Hemisphäre ist der nach hinten aufsteigende Ast der Fossa Sylvii und die Parallelspalte beim Orang stärker geneigt als beim Fötus; der Schläfenlappen also ebenfalls absolut und relativ stärker geneigt bei jenem als bei diesem, bei welchem die Abweichung von der Horizontalen nur gering ist. Er ist besonders in seinem vorderen Theile stärker entwickelt beim Orang als beim Fötus.

Der Hinterlappen ist beim Orang absolut und relativ viel breiter als beim Fötus. Er ist beim Orang durch eine noch immer deutliche Fissura perpendicularis externa vom Scheitel- und Schläfenlappen getrennt, die beim Fötus zu dieser Zeit meist schon wieder verschwunden ist.

Der Stammlappen oder die Insel liegt bei dem 8 monatlichen Fötus noch in ziemlicher Ausdehnung zwischen den auseinanderweichenden Aesten der Fossa Sylvii frei zu Tage, und sind einige Windungen derselben zu sehen. Bei dem Orang ist dieses nicht der Fall; die schwächer gewölbte und schwach gefurchte Insel liegt ganz bedeckt von der unteren oder dritten Stirnwindung, und die Fossa Sylvii ist eng geschlossen.

Was die Windungen selbst betrifft, so sind die Stirnwindungen des Fötus zu dieser Zeit schon viel schärfer und deutlicher von der Centralwindung geschieden, als bei dem Orang. Erster und zweiter Stirnwindungszug sind an der oberen Fläche besser von einander gesondert, auch stärker gewunden, vorzüglich ist aber schon jetzt der dritte oder unterste Stirnwindungszug um den vorderen Ast der Fossa Sylvii herum in einem stärkeren, selbst schon wieder eingekerbten Bogen entwickelt, als beim Orang; auch ist derselbe bei dem Fötus schon stark nach hinten zur vorderen Begrenzung des horizontalen Stamms der Fossa Sylvii, bei dem Orang noch mehr nach vorn gerichtet. An der inneren Seite sind dagegen die Unterwindungen sowohl des ersten Stirnwindungszuges als auch des Gyrus Cinguli bei dem Orang wenigstens ebenso stark ausgebildet als bei dem Fötus.

Die beiden Centralwindungen sind bei dem Fötus schärfer individualisirt und, natürlich wie die Furche, stärker nach hinten geneigt. Die beiden ersten Scheitelbogenwindungen, besonders die zweite, sind

wenigstens bei den mir vorliegenden Fötusgehirnen dieser Periode schon complicirter und gewundener als beim Orang. Den Vorzwickel finde ich beim Orang eher stärker als schwächer. Die obere innere Scheitelbogenwindung liegt beim Fötus offener zu Tage als beim Orang; sie ist hier stark in die Breite gezogen; beim Fötus kürzer aber meist schon complicirter. Vorzüglich verschieden verhält sich die untere innere Scheitelbogenwindung, welche, wie früher angegeben, beim Orang nicht im Bogen, sondern gerade von dem Gyrus Cinguli nach hinten in den Zwickel tritt und die Fissura perpendicularis interna von der Fissura Hippocampi abtrennt, während sie bei dem Fötus einen horizontal nach aussen gerichteten Bogen beschreibt, so dass beide genannte Fissuren ineinander übergehen. An der inneren Seite des Scheitellappens zeigen die innere obere Bogenverbindung der beiden Centralwindungen, sowie die Windungen des Zwickels keine wesentlichen Verschiedenheiten.

An den Windungen des Hinterlappens kann ich keine besonderen Verschiedenheiten auffinden, ausser dass sie, den Grössenverhältnissen des ganzen Lappens entsprechend, bei dem Fötus kleiner und kürzer sind. Auch die Fissura Hippocampi bietet ausser ihrem schon erwähnten verschiedenen Verhalten zur Fissura perpendicularis interna keine Verschiedenheiten dar. — Ebenso verhält es sich in Betreff der Windungen des Schläfenlappens, nur sind an der unteren Fläche die Windungen dieses Schläfenlappens bei dem Fötus schon etwas besser von denen des Hinterlappens abgetrennt, als dieses bei dem Orang der Fall ist.

Alle diese Verschiedenheiten zwischen den Furchen und Windungen eines 8monatlichen Fötus und eines erwachsenen Orang-Gehirns vermehren und vergrössern sich natürlich, so wie das menschliche Gehirn sich weiter entwickelt und seine vollkommene Ausbildung erlangt.

Dann ist der Unterschied in Beziehung auf die absolute Grösse und die Gestalt der ganzen Hemisphären und das relative Verhältniss ihrer einzelnen Lappen, so wie in Beziehung auf die Tiefe und Zahl der Furchen und die Zahl und Anordnung der Windungen, wie allgemein bekannt, sehr gross. Den absoluten Grössenunterschied kann man im Allgemeinen auf das Doppelte, den Gewichtsunterschied auf das Drei- bis Vierfache anschlagen. Nach den sorgfältigen Messungen von Rolletson (l. l. p. 209) verhalten sich die Längen der Hemisphären beim Orang

und Chimpansè zu der geringsten Länge derselben beim Menschen wie 1 : 1,4 und 1 : 1,54; die Breiten wie 1 : 1,23 und 1 : 1,08; die Höhen wie 1 : 2,35 und 1 : 1,38; woraus hervorgeht, dass es vorzüglich die relativ grössere Höhe ist, wodurch sich die menschlichen Hemisphären von denen dieser Affen unterscheiden, während der Unterschied unter den verschiedenen Menschengehirnen gerade in diesem Durchmesser der geringste ist.

Auch die Configuration und das relative Grössenverhältniss der einzelnen Lappen der Hemisphären ist in wesentlichen Stücken verschieden zwischen dem erwachsenen Menschen und Orang. Der Stirnlappen des ersteren ist relativ grösser, in seinem vordern Theile breiter und besitzt nur selten eine Andeutung des Siebbeinschnabels, durch den der vorn sich verschmälernde Stirnlappen des Orang so auffallend ist. Die Scheitellappen sind relativ grösser, die Hinterlappen, wenn nicht relativ grösser, doch jedenfalls breiter beim Orang als beim Menschen. Die Schläfenlappen ragen stärker an der Basis des Gehirns beim Orang hervor und sind an ihren vorderen unteren Enden relativ stärker entwickelt. Der Stammlappen ist beim Menschen auch relativ stärker entwickelt und gefurcht.

Aus den Oberflächenmessungen H. Wagners geht hervor, dass die Gesammtoberfläche der menschlichen Hemisphären etwa viermal grösser ist als die des Orangs. Für die einzelnen Lappen ergeben sich folgende Verhältnisszahlen nach Procenten berechnet.

	Stirnlappen	Scheitellappen	Hinterlappen	Schläfenlappen
Mittel aus 4 Menschenhirnen	43,5	16,9	17,8	21,8
Junger Orang-Outang	36,8	25,1	18,5	19,6

Es ist indessen hiebei wiederholt zu bemerken, dass die Grenzen der einzelnen Lappen von H. Wagner keineswegs mit hinreichender Bestimmtheit bezeichnet wurden, bei dem Stirnlappen auch die vordere Centralwindung mit eingerechnet wurde. Der Orang war ausserdem

ein noch ganz junges Thier, die gemessenen Menschengehirne dagegen solche Erwachsener.

In Beziehung auf die so auffällig grössere Zahl und Mannigfaltigkeit der Windungen so ist dieselbe für die Stirnwindungen schon von Gratiolet und Anderen vielfach betont worden; und in der That ist der Unterschied in der Sonderung und stärkeren Entwicklung der einzelnen Züge sehr auffallend. Die beiden oberen zeichnen sich durch ihre grosse Breite an dem vorderen Ende des Stirnlappens aus, der eben dadurch hier einen breiten vorderen, den Affen fast fehlenden Rand erhält. Der untere oder dritte Stirnwindungszug ist aber ganz besonders viel stärker als die ihm bei dem Orang entsprechende einfache Bogenwindung entwickelt, indem er bei dem Menschen in mehrmals auf- und absteigenden Bogen um den vorderen Schenkel der Fossa Sylvii nach einwärts gelegt ist.

Allein so bedeutend diese Unterschiede an den Stirnlappen auch sind, so bin ich doch der Ansicht, dass dieselben in der hinteren Partie der Scheitellappen und an den Hinterlappen nicht geringer sind. Die Verschiedenheit in der Ausbildung der Scheitelbogenwindungen ist so gross, dass man ihre typische Uebereinstimmung beim Orang und Menschen gar nicht erkannt hat, während in Beziehung auf die Stirnwindungen darüber gar kein Zweifel war. Der Mangel einer Fissura perpendicularis externa, der Zusammenhang der Fissura perpendicularis interna mit der Fissura Hippocampi, die damit in Verbindung stehende grosse Verschiedenheit in der Ausbildung und dem Verhalten der oberen und unteren inneren Scheitelbogenwindung, die wenigstens häufige Gegenwart einer rudimentären dritten oder hinteren Scheitelbogenwindung beim Menschenhirn bilden Verschiedenheiten von dem Orang-Gehirn, welche die Grenze des quantitativen fast überschreiten und als qualitative bezeichnet werden können.

Die Windungen des Hinterlappens sind bei dem Menschen, wenn gleich wenig tief, doch ungleich zahlreicher und an der unteren Fläche bestimmter von den Windungen der unteren Fläche des Schläfenlappens geschieden. Der bogenförmige Abschluss des hinteren Endes der Fissura Hippocampi zeigt eine grössere Complication und viele individuelle Verschiedenheiten.

Auch die Windungen des Schläfenlappens sind bei dem erwachsenen Menschen stärker ausgebildet als bei dem Orang, so dass selbst die Parallelspalte oft undeutlich und die Aufstellung von vier Windungszügen ausser dem Gyrus Hippocampi möglich wird.

Endlich sind die Windungen des Stammlappens oder der Insel bei dem Menschen zahlreicher und viel stärker ausgebildet als bei dem Orang.

Schliesslich kann ich nicht umhin, dem bekannten Ausspruche Huxleys (Evidence to man's place p. 102), dass das Gehirn des Menschen von dem Gehirne des Chimpansè oder Orang weniger verschieden sei, als das dieser von dem der übrigen Affen, und dass die Verschiedenheit zwischen dem Gehirn des Menschen und dem des Chimpansè fast nichts sagend sei, wenn man das Gehirn des Chimpansè mit dem eines Lemur vergleiche — ich kann nicht umhin, diesem Satze in Betreff der Hirnwindungen entgegen zu treten.

Denn obgleich derselbe scheinbar und namentlich in den Augen der Laien eine sehr auffallende und für den angestrebten Beweis der sehr nahen Verwandtschaft des Chimpansè und Orang mit dem Menschen sehr schlagende Thatsache auszusprechen scheint, desshalb auch nicht wenig Aufsehen erregt und grosse Verbreitung gefunden hat, so sagt derselbe dennoch, selbst als ganz richtig angenommen, durchaus Nichts Auffallendes oder für jenen Zweck Beweisendes.

Dass die Affen und namentlich Orang, Chimpansè und Gorilla dem Menschen in ihrer ganzen Organisation sehr nahe stehen, viel näher als irgend ein anderes Thier, ist eine alt bekannte von Niemand bezweifelte Thatsache. Von dem Gesichtspunkte der Organisation allein aufgefasst, würde wohl Niemand jemals der Ansicht Linnés entgegengetreten sein, den Menschen nur als eine besondere Art an die Spitze der Säugethiere und jener Affen zu stellen. Beide zeigen in allen ihren Organen eine so nahe Verwandtschaft, dass es ja der genauesten anatomischen Untersuchungen bedarf, um die dennoch vorhandenen Unterschiede nachzuweisen. So steht es auch mit den Gehirnen. Die Gehirne des Menschen, Orang, Chimpansè, Gorilla stehen sich trotz aller vorhandenen wichtigen Verschiedenheiten, doch sehr nahe.

Allein ebenso bekannt ist es, dass die Ordnung der Affen namentlich mit Hinzuziehung der sogenannten Halbaffen, Lemur, Stenops etc., Thiere von sehr verschiedener Grösse, sehr verschiedenem Organisationswerth und sehr verschiedener Intelligenz in sich einschliesst. Was kann es da Verwunderliches oder Auffallendes haben, dass die Gehirne zweier sehr entfernt von einander stehender Affen, wie Orang oder Chimpansè und Lemur, verschiedener von einander sind, als die Gehirne der in ihrer ganzen Organisation sich sehr nahestehenden Menschen und des Orang oder Chimpansè. Welchen Beweis für die nahe Verwandtschaft des Elephanten mit dem Flusspferd würde man wohl daraus entnehmen, dass sich die Gehirne beider näher stehen, als das des Flusspferdes und das des Klippschlifers? oder das eines Bibers und Stachelschweins gegenüber dem einer Maus etc.?

Man darf nicht zwei nahe bei einander stehende Glieder einer langen Reihe mit zwei entfernt von einander stehenden vergleichen, um beweisen zu wollen, dass sich die beiden ersteren näher stehen, als die beiden letzteren. Das versteht sich ganz von selbst. Nur wird dadurch Nichts in Beziehung auf den Grad der Verwandtschaft zwischen beiden ersteren bewiesen.

Wenn man aber das Gehirn eines Menschen mit dem eines Orang; das Gehirn dieses mit dem eines Chimpansè; dieses mit dem eines Gorilla; dieses mit dem eines Ateles und so fort eines Hylobates, Semnopithecus, Cynocephalus, Cercopithecus, Macacus, Cebus, Callithrix, Lemur, Stenops, Hapale der Reihe nach vergleicht, so wird man nirgends einen grösseren oder auch nur ähnlich grossen Sprung in der Entwicklung der Windungen der Gehirne zweier neben einander stehender Glieder dieser Reihe finden, als er sich zwischen dem Gehirne des Menschen und des Orang oder Chimpansè findet. Die Kluft zwischen der hohen Entwicklung der Grosshirnwindungen des Menschen und derjenigen des Orang oder Chimpansè lässt sich nicht ausfüllen durch Hinweisung auf die Kluft zwischen der Entwicklung dieser Windungen zwischen dem Orang oder Chimpansè und Lemur. Letztere ist ausgefüllt durch die zwischen beiden liegenden Arten der Affen. Die Ausfüllung der ersteren muss noch gefunden werden.

Beschreibung der Tafeln.

Für alle sieben Tafeln gelten nachfolgende Bezeichnungen gleichmässig.

A. Querverlaufender Stamm der Fossa Sylvii.
A'. Vorderer senkrechter Ast der Fossa Sylvii.
A''. Hinterer horizontal aufsteigender Ast der Fossa Sylvii.
B. Fissura centralis, s. Rolando.
C. Fissura occipitalis perpendicularis interna.
C'. Fissura occipitalis perpendicularis externa.
D. Fissura parallela seu temporalis superior.
E. Fissura parallela secunda seu temporalis media.
F. Fissura collateralis seu temporalis inferior.
G. Fissura Hippocampi.
H. Fissura calloso-marginalis.
a. Vordere primäre Radiärfurche } beim Fötus.
b. Hintere primäre Radiärfurche } beim Fötus.
I. Lobus frontalis.
II. Lobus parietalis.
III. Lobus occipitalis.
IV. Lobus temporalis.
V. Lobus caudicis, s. Insula.
1. Erste Stirwindungsgruppe.
2. Zweite "
3. Dritte "
4. Orbitalwindungen des Stirnlappens.
5. Innenfläche des ersten Stirnwindungszuges.
6. Vordere Centralwindung.
7. Hintere Centralwindung.
8. Obere Bogenverbindung der Centralwindungen.
8'. Untere Bogenverbindung der Centralwindungen.
9. Vorzwickel (Lobule du deuxième pli ascendant Grat.).
10. Innenfläche des Vorzwickels (Lobule quadrilatère Grat.).

11. Erste oder vordere Scheitelbogenwindung (Pli marginal supérieur Grat.).
12. Zweite oder mittlere Scheitelbogenwindung (Pli courbe Grat.).
13. Dritte oder hintere Scheitelbogenwindung (Troisième et quatrième pli de passage externe Grat.).
14. Vierte oder innere obere Scheitelbogenwindung (Premier pli de passage externe Grat.).
15. Fünfte oder innere untere Scheitelbogenwindung (Pli de passage inférieur interne Grat.).
16. Zwickel.
17. Unterer innerer Hinterhauptswindungszug (zungenförmiges Läppchen Huschke).
18. Unterer äusserer Hinterhauptswindungszug (spindelförmiges Läppchen Huschke).
19. Erste oder obere Schläfenwindung.
20. Zweite oder mittlere ,,
21. Dritte oder untere ,,
22. Vierte oder innere ,, (Gyrus Hippocampi).
23. Zwingenwulst (Gyrus Cinguli).
24. Erste Verbindung zwischen Vorzwickel und Zwingenwulst.
25. Zweite Verbindung zwischen Vorzwickel und Zwingenwulst.

Fig. I—V. incl. sind nach photographischen Aufnahmen menschlicher Gehirne gemacht; allein absichtlich im Stich nicht sehr im Detail ausgeführt. Die verschiedenen Windungsgruppen der verschiedenen Hirnlappen sind mit verschiedenen Farben bezeichnet, und zwar die Stirnlappen roth, Scheitellappen grün, Hinterhauptslappen blau, Schläfenlappen gelb und Stammlappen grau.

Fig. I. Ansicht eines männlichen Gehirns von oben. Die vierte Scheitelbogenwindung (14.) um das obere Ende der Fissura perpendicularis interna macht in diesem Falle eine einfache ziemlich lang gezogene Schlinge.

Fig. II. Seitenansicht eines andern Gehirnes. Es ist absichtlich ein undeutlicher Fall der Scheitelbogenwindungen gewählt. Schon bei der ersten Scheitelbogenwindung (11.) ist der von der hinteren Centralwindung sich ablösende Bogenschenkel complicirt nnd bildet den Lobule du pli marginal supérieur von Gratiolet. Noch undeutlicher ist die zweite Scheitelbogenwindung (12.) um die Parallelspalte (D.) herum, indem namentlich ihre Verbindung mit dem Zwickel (16.) eine complicirte Windung darstellt und dadurch die Parallelspalte (D.) oben nicht geschlossen zu sein scheint. Die dritte Scheitelbogenwindung (13.) ist dagegen hier sehr deutlich und einfach so wie auch ihre Verbindung mit dem zungenförmigen Läppchen (17). Die vierte Scheitelbogenwindung (14.) ist sehr gross, allein in dieser Ansicht vorzüglich nur ihr wieder in die Fissura perpendicularis interna (C.) hineingedrängter convexer Bogen zu sehen.

Fig. III. Ansicht des grossen Gehirns von unten nach Wegnahme des kleinen Gehirns mit den Hirnschenkeln. Hier sind die beiden unteren Hinterhauptswindungsgruppen (17 und 18) mit der sie von einander trennenden Fissura collateralis (F.) besonders zu beachten, so wie ihr ununterbrochener Uebergang in die vierte (22.) und fünfte (23.) Schläfenwindung.

Fig. IV. Ansicht des Gehirns Fig. II von Innen, wo vorzüglich das Verhalten der Fissura perpendicularis interna (C.) und der Fissura Hippocampi (G.), so wie der drei Hinterhauptslappenwindungsgruppen (16, 17 und 18) Beachtung verdient. Man sieht auch die beiden inneren Scheitelbogenwindungen (14 und 15) um das obere und untere Ende der Fissura perpendicularis interna (C). Auch die Verbindungen des Zwickels mit dem Gyrus Cinguli (24 und 25) sind zu beachten. Ebenso die obere Bogenverbindung (8.) zwischen vorderer und hinterer Centralwindung (6 und 7).

Fig. V. Ein Gehirn mit äusserst einfacher Windungsanordnung, bei welchem namentlich die drei Scheitelbogenwindungen (11, 12 und 13) sehr einfach angeordnet sind.

Fig. VI. Copie des Gehirns der Venus Hottentott (von Gratiolets Pl. I Fig. 2.) mit ebenfalls sehr einfachen Windungen, aber doch schon etwas complicirter als bei dem vorausgehenden Hirn. Namentlich ist der aufsteigende Schenkel der ersten Scheitelbogenwindung (11.) hier schon viel zusammengesetzter und als Lobule du Pli marginal supérieur entwickelt, während die dritte Scheitelbogenwindung hier kaum bezeichnet werden kann.

Die Figuren VII—XVIII incl. auf Tab. IV und V geben Darstellungen der Entwicklung der Windungen der grossen Hemisphären bei dem menschlichen Embryo nach photographischen Aufnahmen der in Weingeist aufbewahrten Gehirne. Daher ist leicht zu bemerken, dass die äussere Gestalt und Form dieser Gehirne eine sehr anomale ist, da sich dieselbe in dem Weingeist sehr verändert und je nach der Concentration desselben sehr verschieden gestaltet hat. Ich habe zwar dieselben Gehirne auch nach Schädelabgüssen in ihrer richtigen Form in Wachsdarstellungen; allein da es mir mehr auf treue Wiedergabe der Windungen als auf die äussere Form ankam, so wählte ich lieber die Gehirne selbst zum Photographiren:

Fig. VII. Ist die Seitenansicht eines Gehirns aus dem 7. Monate, mit den zu dieser Zeit entwickelten Furchen. A die in ihren beiden Schenkeln A' und A'' noch weit offenstehende Fossa Sylvii, in der man den noch glatten Stammlappen oder die Insel (V.) sieht. B die Centralspalte, und zu deren beiden Seiten zwei andere, ihr fast parallele, aber doch schon nach vorn und hinten sich wendende primäre Radiärfurchen (a und b), welche sich in Zukunft um die beiden Schenkel der Fossa Sylvii herumlegen. Bei C' bildet sich eine Fissura occipitalis perpendicularis externa, welche später wieder verschwindet oder in andere an der Grenze zwischen Scheitel- und Hinterhauptslappen auftretende Furchen ohne bestimmteren Charakter übergeht. Auch die Fissura parallela (D.) ist schon vorhanden.

Fig. VIII. Ein etwas weiter entwickeltes Gehirn, bei welchem die hintere primäre Radiärfurche b sich schon stärker um das obere Ende des hinteren Schenkels der Fossa Sylvii herumgekrümmt, auch die Furche a sich schon mehr nach vorne geneigt hat.

Fig. IX. Ein Gehirn aus dem Anfang des 8. Monates, die äussere Gestalt sehr schlecht erhalten. Aber die beiden primären Radiärfurchen (a und b) zeigen ihre Bestimmung sich um die Enden der beiden Schenkel der Fossa Sylvii herumzulegen, noch deutlicher.

Fig. X. Ein Gehirn aus der Mitte des 8. Monates, wo um die Furchen die sie begrenzenden Windungen sich schon zu erheben angefangen haben. Am Stirnlappen hat sich eine mit dem oberen inneren Rande parallel laufende Längsfurche gebildet; die primäre Radiärfurche (a) hat sich ganz um das obere Ende des vorderen Schenkels der Fossa Sylvii herumgelegt und so sind die drei Stirnwindungsgruppen (1, 2, 3) bestimmt angelegt. In dem Scheitellappen sprechen sich die beiden Centralwindungen (6 und 7) schon deutlich aus. Der Vorzwickel (9.) und die erste und zweite Scheitelbogenwindung (11 und 12) sind deutlich ausgesprochen. Ebenso hat sich um das obere Ende der Fissura perpendicularis interna (C.) eine scharf entwickelte Bogenfurche, die vierte Scheitelbogenwindung (14.) ausgebildet.

Fig. XI. Gehirn eines Eötus aus dem Ende des 8. Monates, an welchem die Furchen und Windungsbildung noch weiter fortgeschritten. Die drei Stirnwindungsgruppen, namentlich die dritte im Bogen um das Ende des vorderen Schenkels der Fossa Sylvii sich herumziehende, entwickelt sich schon so stark, dass sie die Insel (V). zu decken anfängt. Erste und zweite Scheitelbogenwindung (11 und 12) fangen schon an sich zu compliciren; von der dritten bemerkt man den Anfang (13). Die vierte (14.) ist sehr deutlich, aber in dieser Ansicht wenig zu sehen. b. b. sind die Uebereste der hinteren primären Radiärfurche. Das Gehirn gleicht jetzt dem eines Chimpansè oder Orang am meisten.

Fig. XII. Ein etwas, aber nicht viel weiter entwickeltes Hirn. Die zweite Scheitelbogenwindung (12.) würde hier wahrscheinlich ziemlich complicirt geworden sein, da ihr hinterer Schenkel sehr breit ist und sich durch Furchen zu theilen beginnt. Die vierte Scheitelbogenwindung (14.) umgibt an diesem Gehirn die Fissura perpendicularis interna nicht mehr in einem einfachen nach aussen convexen Bogen, sondern ist schon mit ihrem Scheitel nach einwärts in die Furche hineingedrängt, was man aber in dieser Ansicht nur wenig sieht.

Fig. XIII. Gehirn eines nicht ganz reifen Fötus, in welchem alle Furchen und Windungen ihrer bleibenden Anordnung schon sehr nahe sind, obwohl Unterabtheilungen noch überall fehlen.

Fig. XII bis XVIII sind dieselben Fötusgehirne in derselben Reihe, wie auf der vorigen Tafel von der inneren Seite der Hemisphäre dargestellt. Ich habe bei diesen Abbildungen vorzugsweise das Verhalten der Fissura Hippocampi zur Fissura perpendicularis interna im Auge gehabt, welches sich im Laufe der Entwicklung fast umkehrt. Im Anfang erscheint der vordere Theil der Fissura Hippocampi (G.) mehr als eine senkrechte Fortsetzung der Fissura perpendicularis interna (C.); zu Ende verläuft die ganze Fissura Hippocampi mehr horizontal und die Fissura perpendicularis interna mündet von oben fast senkrecht in sie ein.

In Fig. XVII und XVIII sieht man bei 14 die sich mit ihrem Scheitel in die Fissura perpendicularis interna hineindrängende vierte oder innere obere Scheitelbogenwindung 14. Alle Abbildungen zeigen die allmählig fortschreitende Entwicklung der Fissura calloso-marginals (H.).

Fig. XIX—XXIX Tab. VI und VII sind Copien von Affengehirnen aus dem Atlas von Gratiolet, durch welche ich meine Ansicht über die Windungen des Affengehirns zu erläutern wünsche. Fig. XIX ist das Gehirn von Cercopithecus sabaeus, welches im Allgemeinen völlig mit den Gehirnen von Macacus, Cynocephalus und Cebus übereinstimmt. Fig. XX ist das Gehirn von Semnopithecus Entellus, Fig. XXI das Gehirn von Hylobates Leuciscus, Fig. XXII das Gehirn von Ateles Belzebub und Fig. XXIII das vom Orang-Outang, in welcher Reihe ich den fortschreitenden Entwicklungsgang der Windungen der Hemisphären bei den Affen ausgesprochen erblicke.

Bei Fig. XIX—XXII ist die vordere Centralwindung (6.) noch gar nicht ausgebildet, also auch noch gar nicht von den Stirnwindungen geschieden, was erst in Fig. XXIII erreicht wird. Bei Fig. XIX und XX gibt es nur zwei Stirnwindungsabtheilungen, indem 1 und 2 noch nicht von einander getrennt und beide Gruppen zudem mehr horizontal gerichtet sind, und erst in Fig. XXI—XXIII ist die Trennung von 1 und 2 erfolgt und erscheinen damit die Windungen mehr sagittal gerichtet.

Die Reihe der Figuren zeigt ferner, in welcher Folge sich der Vorzwickel (9.) allmählig von dem oberen Ende der hinteren Centralwindung (7.) abscheidet, was aber erst bei dem Orang vollständig erreicht wird. — Bei Fig. XIX sind Operculum und Fissura perpendicularis externa C' stark entwickelt, die obere innere Scheitelbogenwindung liegt ganz in der Fissur verborgen. In den folgenden Figuren tritt diese vierte Scheitelbogenwindung (14.) um das obere Ende der Fissura perpendicularis interna immer deutlicher und in gleichem Grade hervor, als die Fissura perpendicularis externa und das Operculum schwächer werden und schwinden. Leider standen mir keine Gehirne, sondern nur fremde Abbildungen zu Gebot; sonst würde wahrscheinlich das Verhalten dieses oberen Endes der Fissura perpendicularis interna mit der sie umgebenden vierten Scheitelbogenwindung noch deutlicher darzustellen gewesen sein.

Die Abbildungen Fig XXIV—XXVI habe ich vorzüglich desshalb gegeben, um das Verhalten der beiden ersten Scheitelbogenwindungen (11. und 12.) bei den Affen zu erläutern. In Fig. XXIV bei Cercopithecus ist der erste Bogen (11.) kaum zu sehen, weil er sich in die Tiefe zieht. Ist

dieses noch mehr der Fall so scheint das obere Ende des hinteren Astes der Fossa Sylvii (A″.) in das obere Ende der Parallespalte (D.) überzugehen, und erst wenn man sie auseinander zieht, sieht man den sie trennenden Bogen (11). In Fig. XXV bei Hylobates und XXVI bei Orang sind dagegen schon beide Scheitelbogenwindungen (11 und 12.) breit und deutlich, bei ersterem noch sehr einfach bei letzterem schon etwas gewunden. Von der dritten Scheitelbogenwindung ist Nichts zu sehen.

Dieselben Abbildungen Fig. XXIV—XXVI zeigen ferner die allmählige Ausbildung der dritten Stirnwindung. Die Furche (a.) entspricht der vorderen primären Radiärfurche des menschlichen Fötusgehirnes. Sie trennt die zweite und dritte Stirnwindung von einander. Von ihr begrenzt, gestaltet sich die dritte Stirnwindung (3.) allmählig zu einem den vorderen Schenkel der Fossa Sylvii (A′.) umziehenden Bogen. Dieser vordere Schenkel ist aber erst beim Orang zu sehen; bei den beiden anderen ist er nur eine schwache, bei dieser Darstellung nicht sichtbare Kerbe in dem die Fossa Sylvii deckenden Rande des Stirnlappens.

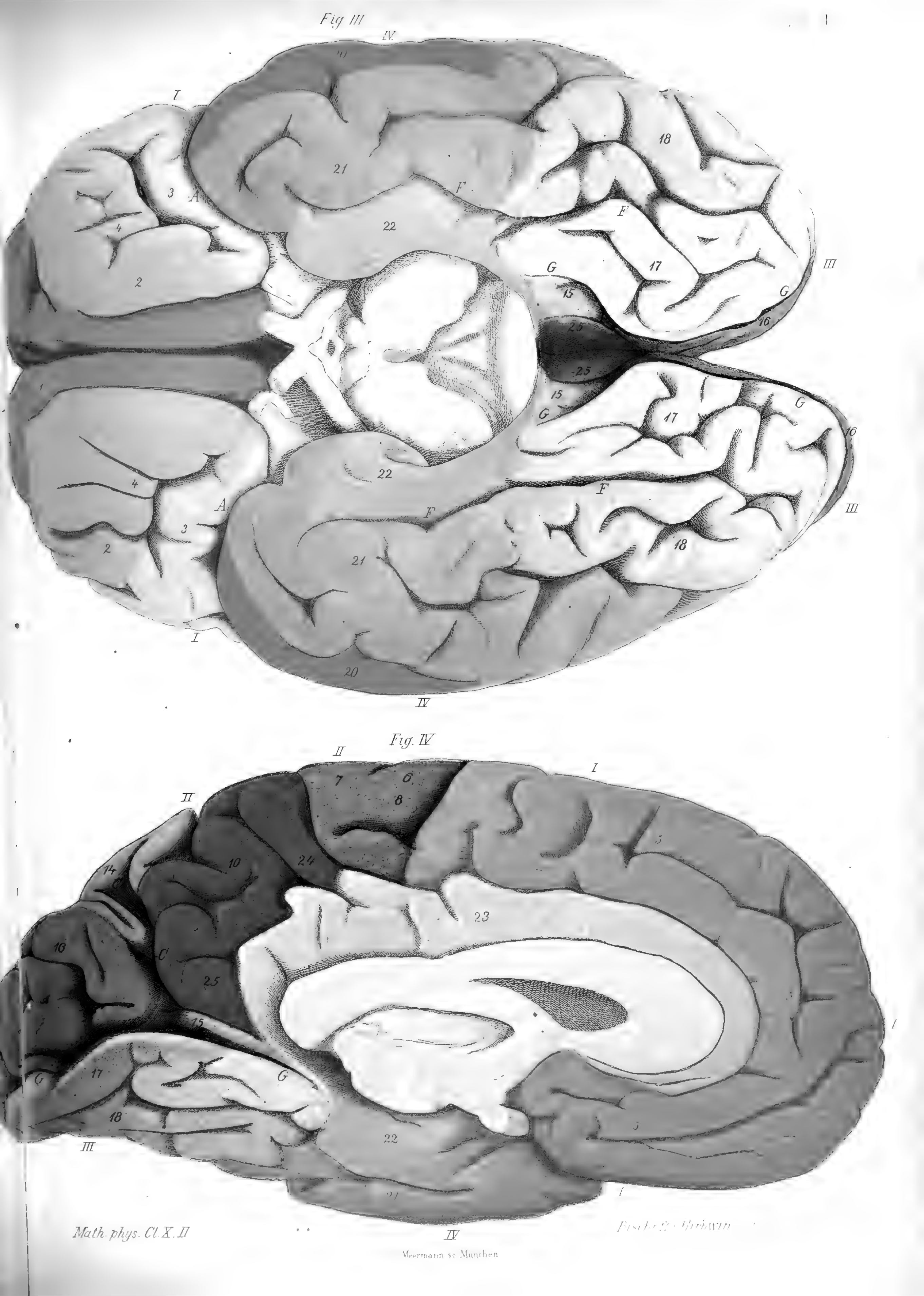
Fig. XXVII—XXIX sollen vorzüglich das verschiedene Verhalten der Fissura perpendicularis interna (C.) zur Fissura Hippocampi (G.) zeigen. Nur bei Ateles Fig. XXVIII mündet das untere Ende ersterer in letztere ein; Gratiolets pli de passage inférieur interne scheint zu fehlen, wenn er nicht auch hier in die Tiefe gedrängt ist, wie bei dem Menschen. Bei dem Orang Fig. XXIX verläuft diese Windung (15.) oberflächlich und trennt beide Furchen von einander. Bei Macacus Fig. XXVII wird wie bei Cercopithecus, Cynocephalus, Cebus etc. diese Trennung noch durch eine zweite Windung, Gratiolets Pli de passage supérieur interne (15′.) vermehrt, welche von dem oberen Ende des Lobulus quadratus (10.) in den Hinterhauptslappen am untern Ende der Fissura perpendicularis interna grade herübergeht Bei den in meinen Händen befindlichen Macacus-Gehirnen, so wie bei denen von Cercopithecus und Cynocephalus geht diese letztere Windung indessen in die Tiefe der Spalte und in ihrem Hintergrund in den Hinterhauptslappen über. Sie scheint sich also bei verschiedenen Arten, und vielleicht selbst Individuen, verschieden zu verhalten und ist, wie ich gezeigt habe, mit der oberen inneren Scheitelbogenwindung oder dem premier Pli de passage externe homolog.

Druckfehler.

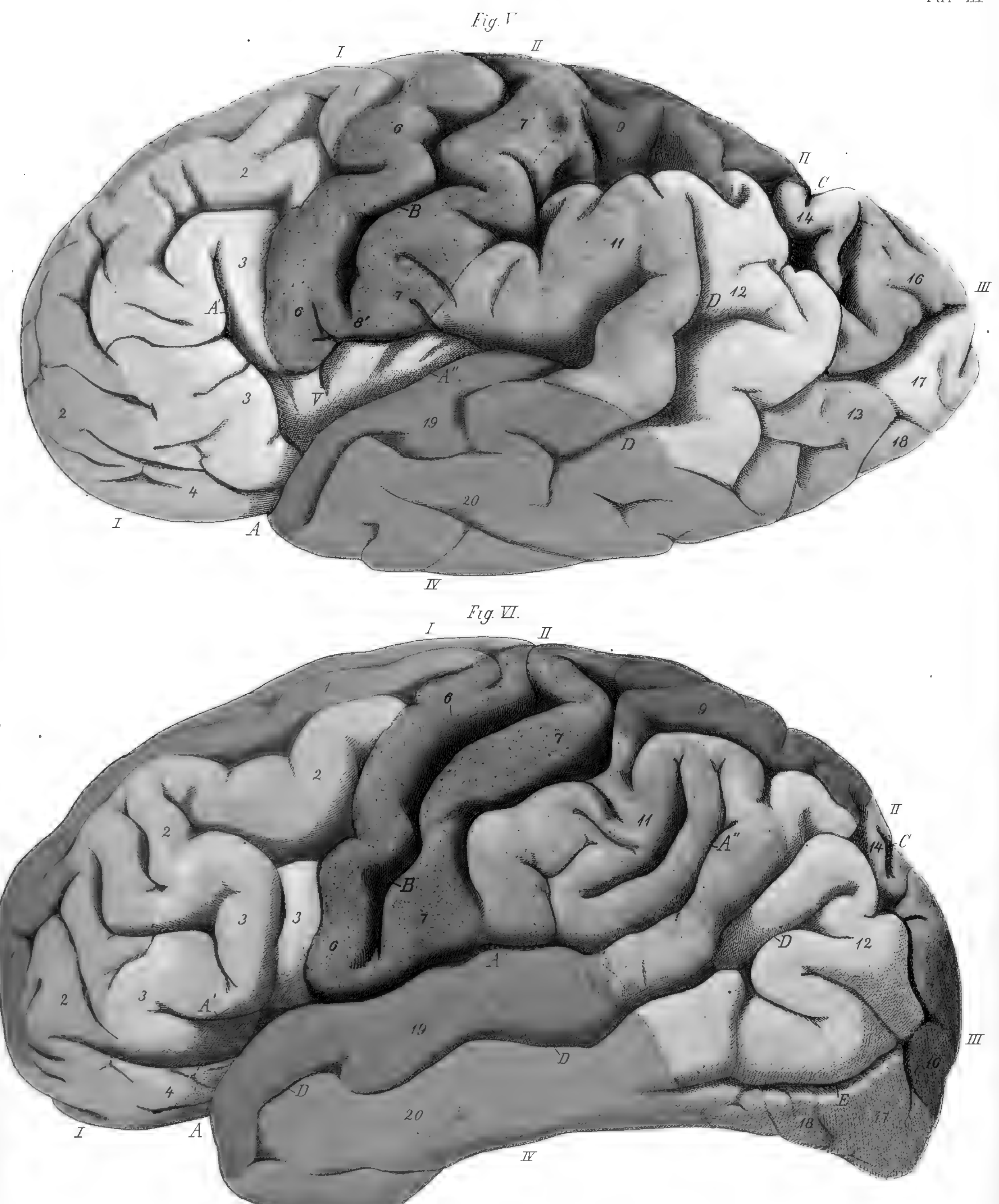
Pag.	412	Zeile	2	von oben lies:	Blase statt Blasen.
„	426	„	11	„ „ „	(23.) „ (24.)
„	427	„	20	„ „ „	mammillaris statt lacrimalis
„	428	„	17	„ „ „	mammillaris „ lacrimalis.
„	434	„	4	„ „ „	hintere statt hintern.
„	453	„	10	„ „ „	ganz statt gang.


Taf I
Fig I
Fig. II
Math phys Cl X 1.




Fig III
Fig. IV
Math. phys. Cl. X. II
Meermann sc München

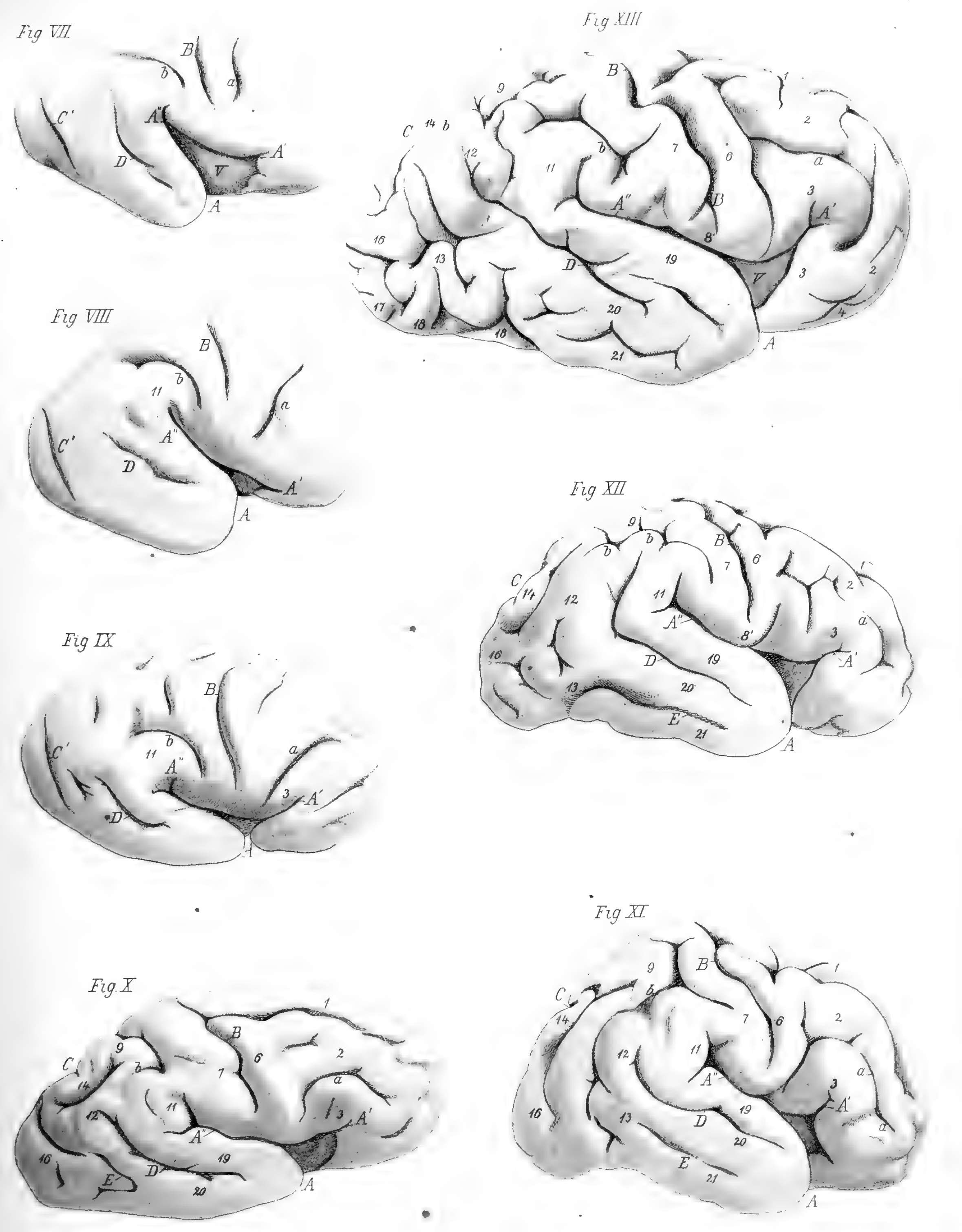

BRITISH
NATURAL HISTORY.



A Meermann sc München



Taf. IX



Math. phys. Cl. X. II.

Bischoff. Hirnwindungen des Menschen

A. Meermann sc. München.

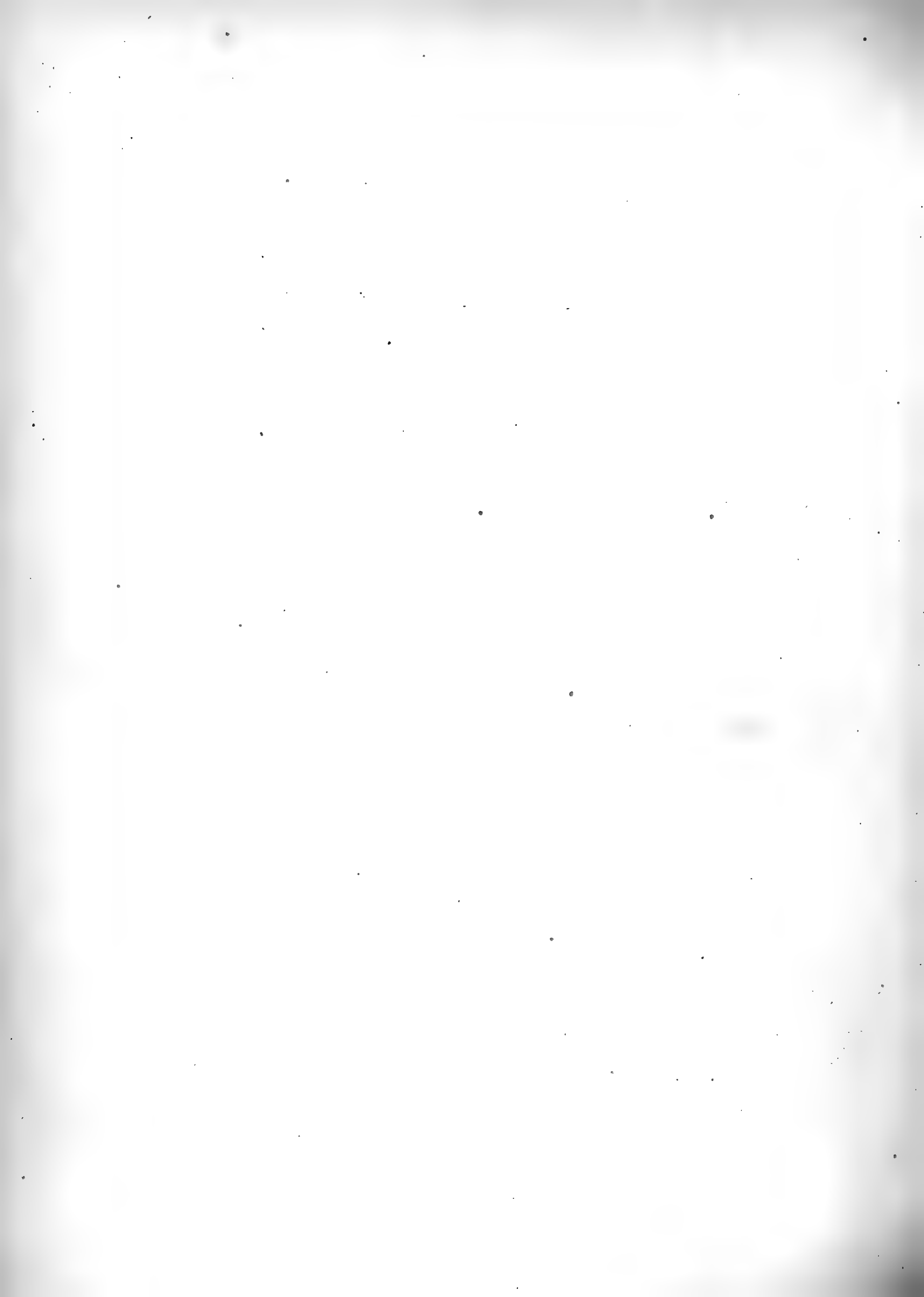


Fig. XII



Fig. XVIII

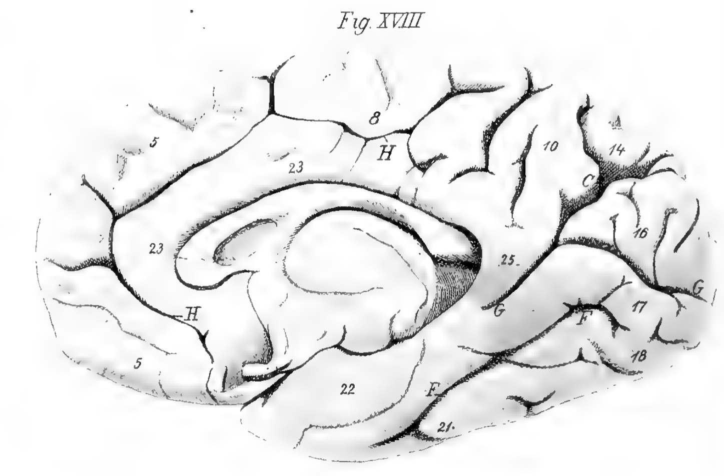


Fig. XIII

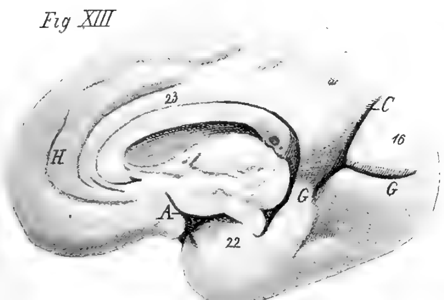


Fig. XVII

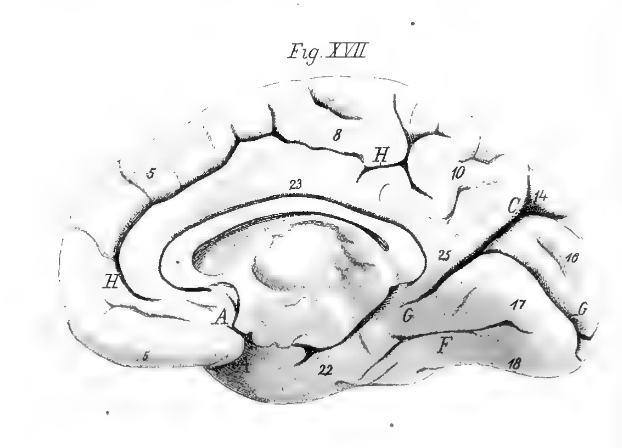


Fig. XIV

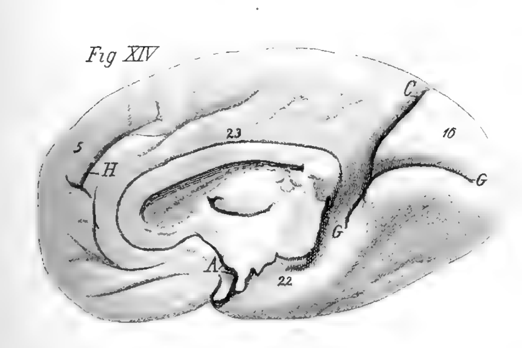
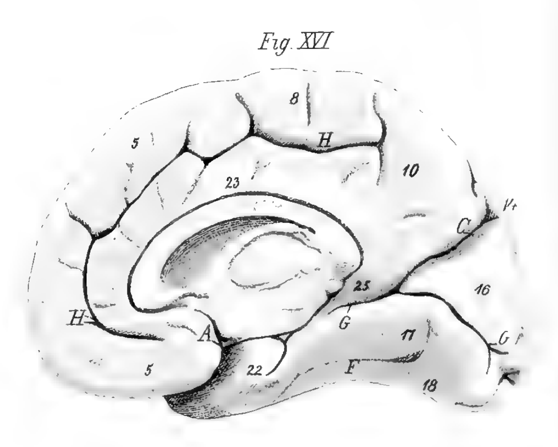


Fig. XVI

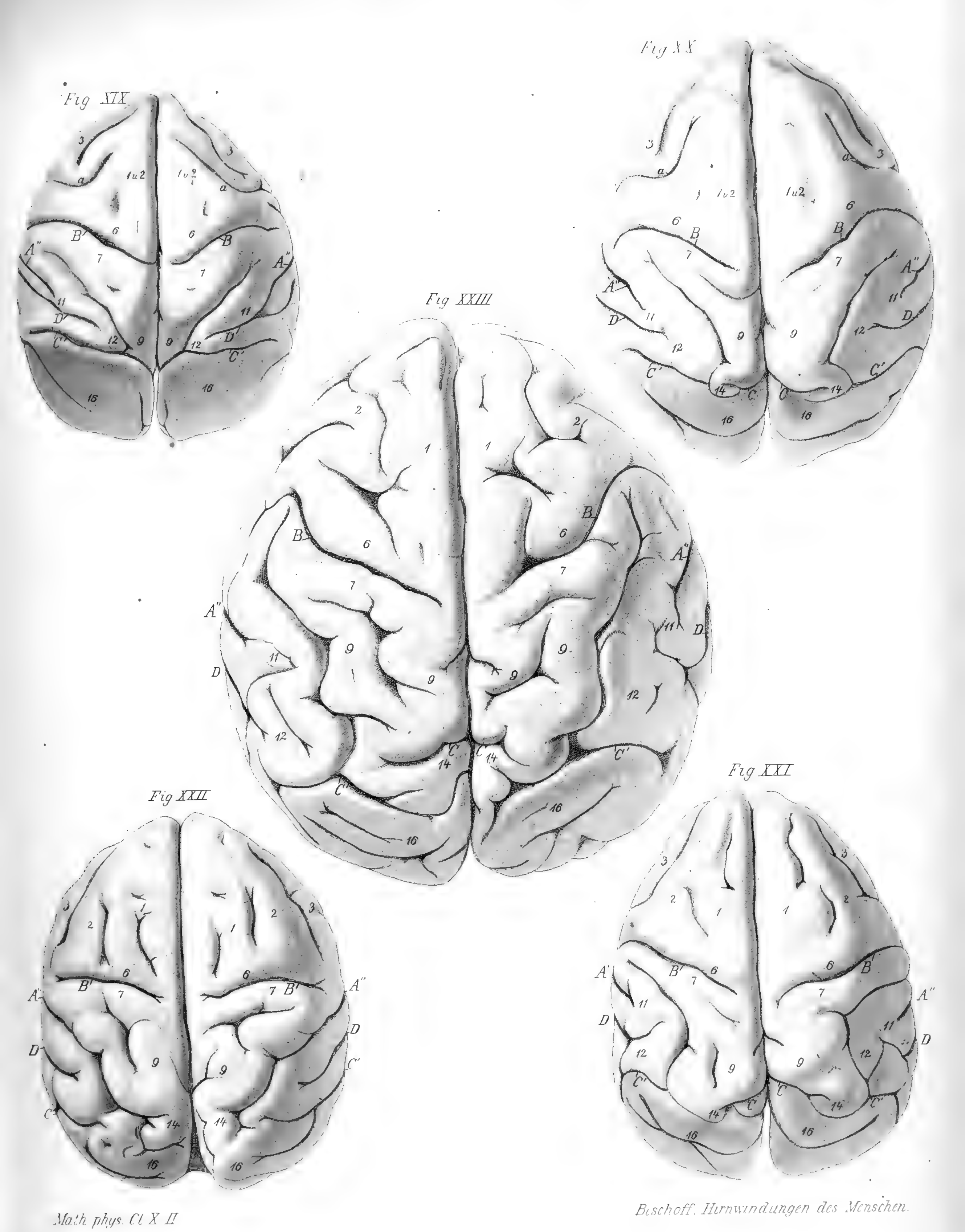
Fig. XV





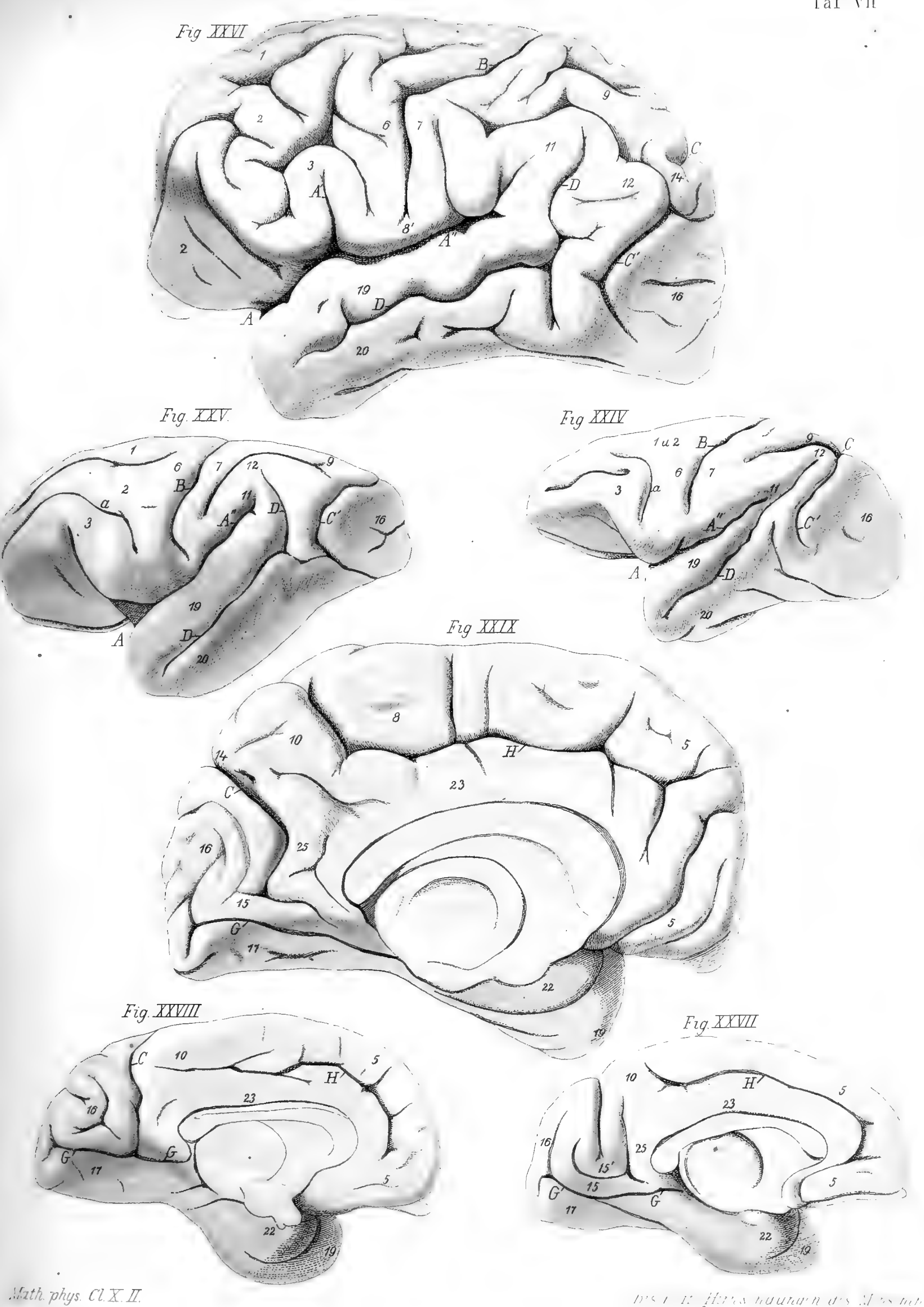
A. Meermann sc. München





A. Meermann sc. München





A. Meermann sc München



Beiträge

zur

Kenntniss der Procän-

oder

Kreide-Formation

im

nordwestlichen Böhmen

in Vergleichung mit den gleichzeitigen Ablagerungen in Bayern und Sachsen.

Von

C. W. Gümbel.

Vorgetragen in der Classensitzung der Akademie der Wissenschaften, am 13. Juni 1868.



Beiträge

zur

Kenntniss der Procän- oder Kreide-Formation

im

nordwestlichen Böhmen

in Vergleichung mit den gleichzeitigen Ablagerungen in Bayern und Sachsen.

Von

C. W. Gümbel.

In einem kurzen Aufsatze habe ich vorläufig die Resultate mitgetheilt (N. Jahrb. v. Leonhardt u. Geinitz 1867 S. 795), zu welchen mich die Untersuchungen eines Theils der NW. böhmischen Plänergebilde geführt haben. Es wurde mir inzwischen Gelegenheit gegeben, die Verhältnisse, unter welchen die Plänerschichten im mittleren Bayern, namentlich in der Umgegend von Regensburg auftreten, eingehend zu schildern (II. Bd. der geogn. Besch. von Bayern, S. 697 u. ff.) und den innigen Zusammenhang nachzuweisen, in welchem die gleichalterigen Ablagerungen der Procän- (Kreide-) Formationen im mittleren Bayern (Umgegend von Regensburg) in Böhmen und Sachsen zu einander stehen. Die Uebereinstimmung zwischen diesen örtlich weit auseinander liegenden Sedimentgebilden sowohl in Bezug auf den Umfang der Schichten, aus welchen sie bestehen, als auch nach Art der Gliederung und nach dem allgemeinen Charakter, welcher sich in Fauna und Flora der eingeschlossenen organischen Ueberreste ausspricht, ist

so gross, dass wir die Gebilde dieser Verbreitungsgebiete als Ablagerungen eines gemeinsamen Meeres betrachten dürfen. Innerhalb der oben bezeichneten Gegenden, in welchen wir jetzt die Plänerschichten Bayerns, Böhmens und Sachsens ausgebreitet finden, beginnt die Schichtenreihe fast allerorts mit den gleichen oder doch mit nahezu gleichen und gleichalterigen Ablagerungen, welche wir für Aequivalente der sogenannten Cenomanstufe erkennen, mit Ausschluss aller älteren Ablagerungen der Procänformation d. h. der Galt- und Neocomstufe. Die Veränderungen in der Vertheilung der Meere über die Erdoberfläche, welche nach und nach eintraten und bewirkten, dass die stetig fortschreitende Bildung von Niederschlägen stellenweise unterbrochen, an den da oder dort über das Niveau der früheren Meeresbedeckung emporgeschobenen Festlandstheilen gänzlich verhindert, dagegen an anderen früher über das Meer emporragenden, jetzt unter dasselbe eingesenkten Stellen erst möglich gemacht wurde, traten in den genannten Gegenden vollständig gleichzeitig und gleichartig ein, um früheres Festland in Meeresboden umzuwandeln, über welchem nunmehr ganz ähnliche Ablagerungen im Norden wie im Süden sich ausbreiteten. Das Fehlen von Galt- und Neocomschichten innerhalb der weiten Gegenden von der Donau durch Böhmen bis nach Sachsen und Schlesien, ein Zeichen früheren Festlandes, ist ein höchst merkwürdiger Charakter, welcher diese Verbreitungsgebiete jüngerer Procängebilde von den ihnen zunächst benachbarten sowohl des alpinen Gebirgsystems, als des nördlichen Deutschlands in der Nähe des Harzes ebenso bestimmt scheidet, wie unter sich aufs engste verbindet.

Betrachten wir nun noch näher die einzelnen Ablagerungen, welche nach und nach aus dem Procänmeere in den verschiedenen Gegenden jenes enger verbundenen Gebietes, das wir kurzweg das hercynische nennen wollen, und vergleichen wir diese mit den entsprechenden, d. h. annähernd gleichalterigen Gesteinsschichten der Nachbargebiete, so ist vorerst in Bezug auf die Art und Weise, nach welcher die Sedimente successiv entstanden sind und welche in der Gliederung der Schichten sich ausprägt, dann auch in Bezug auf das Material, aus welchem die einzelnen Schichtenglieder bestehen, und welches denselben den sog. petrographischen Charakter verleiht, nicht zu verkennen, dass in diesen Beziehungen die Gebilde der verschiedenen

Gegenden des hercynischen Gebietes, trotz mannigfacher Abweichungen und örtlicher Eigenheiten, unter sich weit mehr Uebereinstimmung zeigen, als gegenüber den analogen Schichten in den Alpen oder am Harzrande. Selbst auf sehr beträchtliche Entfernungen stossen wir in manchen Gesteinslagen auf so augenfällige Uebereinstimmungen, dass wir an der Gleichheit der Bedingungen, unter deren Einfluss da und dort die Niederschläge aus dem Meere erfolgten, nicht zweifeln können, während eine solche Analogie zwischen den Gliedern dieser Distrikte und der Nachbargebiete sich nirgends bemerkbar macht.

Es ist mehrfach nachgewiesen, dass auch in früheren Perioden der Erdbildung, ähnlich wie in der Gegenwart, gewisse Differenzen in der Fauna verschiedener Meere oder Meerestheile bestanden haben, welche ausgedrückt oder erkennbar sind, durch eine gewisse Ungleichartigkeit der organischen Einschlüsse in Schichten, welche zwar zu gleicher Zeit, aber an verschiedenen Orten gebildet wurden. Ein Theil der Petrefakten solcher Fundpunkte ist nämlich der Art nach übereinstimmend und beweist die Gleichzeitigkeit der Entstehung der sie einschliessenden Gesteinsschichten, ein anderer Theil fehlt da oder dort und ist vielleicht durch ähnliche Arten ersetzt. Dieser negative oder analoge Bestandtheil einer Fauna lässt nun je nach der Art der Verschiedenheit, die sich in demselben ausspricht, erkennen, ob die Ursachen dieser Erscheinung bloss lokaler Natur, wie sie z. B. in demselben Meere, aber bei verschiedener Meerestiefe, an seichten Ufern, in Buchten, an Einmündungen von Süsswasserströmen u. s. w. vorkommen — sog. Faciesbildungen wenn die Abweichungen in der Fauna bei benachbarten, stratographisch unmittelbar in einander übergehenden Schichten beobachtet werden —, oder ob diese Verschiedenartigkeit sich über die Schichtencomplexe in weiteren Ausdehnungen und Verbreitungen gleich bleiben und desshalb allgemeineren Ursachen zugeschrieben werden müssen.

Stellen wir in dieser Richtung Beobachtungen über die Art und Vertheilung der organischen Einschlüsse innerhalb des hercynischen Plänergebiets an, so machen sich zwar viele Erscheinungen bemerkbar, welche als sog. Faciesbildungen gedeutet werden müssen, über welche hinaus jedoch ein sehr überstimmender Hauptcharakter der Paläofauna in allen Theilen sich kund giebt. Dagegen liefert uns eine nähere Ver-

gleichung der Versteinerungen in den hercynischen Pläner mit den organischen Einschlüssen analoger Schichten und Stufen der Nachbargebiete den Beweis, dass zwischen beiden grössere, als blosse Faciesverschiedenheiten herrschen. Darüber wenigstens dürfte kein berechtigter Zweifel auftauchen, dass die beiden Meere, aus welchen die *alpinen* und *hercynischen* Schichtencomplexe der Procänformation hervorgingen, als völlig verschieden und von einander abgesondert betrachtet werden müssen, obgleich bei der *jetzigen* Oberflächengestaltung zwischen den örtlich so nahe gerückten südlichsten Ablagerungen des hercynischen Gebiets bei Passau und den nächsten nördlichen unsern Alpen am Fusse des Untersberges und in der Gosau kein Gebirgsrücken mehr sichtbar geblieben ist, welcher als Scheidewand zwischen beiden Meeresbecken gedacht werden muss. Schwieriger ist die Frage zu beantworten, ob auch in Bezug auf *hercynisches* und *subhercynische* Gebiet — letzteres die Procängebilde in der Nähe des Harzes umfassend — eine gleiche Trennung angenommen werden muss, oder ob die zwischen beiden Gebieten bestehenden Contraste sich durch die Annahme grosser buchtenartiger Einschnitte eines und desselben Meeres in verschienene Festlandstheile erklären lassen. Der Umstand jedoch, dass am Harze Galt- und Neocom-Schichten reichlich entwickelt erscheinen, die vom hercynischen Gebiet völlig ausgeschlossen sind, weist mit mehr Wahrscheinlichkeit auf getrennte Meeresbecken hin.

Alle diese *Eigenthümlichkeiten* nun, welche die Gebilde innerhalb unseres sog. *hercynischen* Verbreitungsbezirkes mit einander *verbinden* und die *Contraste*, welche sie von den Schichten der nächstbenachbarten Gegenden, in welchen Glieder der Procänformation vorkommen, *scheiden*, diess zusammengefasst, verleiht unserem Gebiete eine gewisse Selbstständigkeit und Unabhängigkeit, Verhältnisse, welche sich am kürzesten durch den Ausdruck *hercynisches Procänreich* bezeichnen lassen.

Indem wir in der Folge uns in dem angedeuteten Sinne dieses Ausdrucks bedienen, stellen wir demselben, als zunächst örtlich benachbart, das *subhercynische* und *alpine* Gebiet gegenüber, welche Theile oder Provinzen zweier weiterer Procänreiche, des *nordeuropäischen* und *südeuropäischen*, ausmachen.

In den folgenden Blättern will ich den Versuch wagen, die so eben angedeuteten Verhältnisse der Verwandtschaft und Verschiedenheit zwischen den Plänerablagerungen des mittleren Europa's in besonderer Rücksicht auf die Schichten im nordwestlichen Böhmen weiter in's Einzelne zu verfolgen und aufzuhellen, indem ich hoffe, dass diese wenn auch ganz kleinen Bausteine, die ich beizutragen vermag, nutzbare Verwendung finden können, um nach und nach ein vollständigeres Gebäude aufzurichten.

In dem erwähnten kurzen Aufsatz (N. Jahrb. 1867 S. 795) habe ich aus meinen Beobachtungen über die böhmischen Plänerbildungen ein Schichtenprofil zusammengestellt, welches ich hier, um einen Ausgangspunkt für die weiteren Mittheilungen zu gewinnen und eine vorläufige Orientirung zu ermöglichen, mit einigen wenigen Abkürzungen wiederhole und mit der entsprechenden Schichtenfolge im mittleren (ausseralpinen) Bayern und in Sachsen in Verbindung bringe.

I. Oberpläner: (Stufe der *Belemnitellen.*)

1) Oberplänersandstein mit *Ostrea laciniata, Asterias Schulzi, Inoceramus Cripsi.*

Schneeberg-Schichten in Böhmen.	Oberquadersandstein oder Königsteinschichten in Sachsen.[1]	Grossbergsandstein in Bayern.[2]

2) Oberpläner-Mergel mit *Baculites anceps, Micraster cor anguinum, Ananchytes ovatus, Inoceramus Cuvieri.*

Priesener-Schichten.	Baculiten-Schichten.	Marterberg-Schichten.

II. Mittelpläner: (Stufe der *Inoceramus Brongniarti* und *labiatus*).

3) Mittelpläner-Mergel und Kalk mit *Scaphites Geinitzi, Ammonites Neptuni, A. peramplus, Klytia Leachi.*

Hundorfer-Schichten.	Strehlener-Schichten.	Kagerhöh-Schichten.

4) Mittelpläner-Grünsandstein-Schichten mit *Ammonites Woollgari, Ostrea columba* (sehr grosse Formen), *Magas Geinitzi.*

Mallnitzer-Schichten.	Copitzer-Schichten.	Eisbuckel-Schichten.

---

1) N. Jahrb. L. n. Gein: 1867 S. 795 u. ff.

2) Geogn. Besch. v. Bayern II. Bd. S. 700.

5) Mittelpläner-Sandstein und Mergel mit *Inoceramus labiatus.*

Liboch-Melnicker-Schichten.	Rothwernsdorfer-Schichten.	Winzerberg-Reinhausener-Schichten.

III. Unterpläner: (Stufe des *Pecten asper.*)

6) Unterpläner-Mergel und Grünsandstein mit *Ostrea biauriculata, O. columba, Pecten asper* und *P. aequicostatus.*

Tuchomeritz-Pangratzer-Schichten.	Bannewitz-Oberauer-Schichten.	Regensburger Hauptgrünsandstein.

7) Unterplänersandstein mit *Rudisten* oder *Pflanzenresten* — Analoge Faciesbildungen.

Koritzaner Rudisten und Perutzer Pflanzen-Schichten.	Koschützer- und Niederschönaer-Schichten.	Schutzfels-Schichten.

Hieran schliessen wir zunächst diejenigen Bemerkungen an, welche über die Aufeinanderfolge der einzelnen Schichten, über ihren lithologischen und paläontologischen Charakter in den verschiedenen Gegenden mitzutheilen von allgemeineren Interessen zu sein scheinen.

Weisser Berg bei Prag.

Sobald wir über den Radschin hinaus durch das Strauber Thor vor die Stadt treten, begegnen wir sofort sandigen Schichten, welche auf Silurschiefer auflagernd der Reihe der Procängebilde angehören. Gleich vor dem genannten Thore südwärts geht man über weissliche und gelbliche, ziemlich lockere Sandsteinbildungen, in welchen rechts von dem zur Höhe führenden Fahrwege jetzt verlassene Steinbrüche sichtbar sind, in der Richtung gegen die grossen, jetzt noch in Betrieb stehenden Steinbrüche des weissen Bergs, deren Gestein das Baumaterial für Prag liefert. Die unmittelbare Grenze zwischen der Unterlage, die aus Silurschichten besteht, und dem erwähnten Sandstein ist hier nicht deutlich entblösst. Dagegen fand ich diese Grenzschichten an zwei Punkten aufgeschlossen, nämlich in einem kleinen Hohlwege der vom Dorfe Dejwitz aufwärts gegen die Kapelle auf die Höhe des weissen Bergs führt und an einem Punkte des steilen nördlichen Gehängs, wo der weisse Sand des lockeren Gesteins zum Streuen und Putzen gegraben wird.

An dem zuerst erwähnzen Hohlwege, neben dem eine breite und tiefe, durch starken Regen zufällig ausgewaschene Rinne den Gebirgsaufschluss vervollständigt, beobachtet man von oben nach unten folgende Schichten:

A.

1)	brüchlichen, dünngeschichteten, grauen, dunkelgefleckten, durch Verwitterung hellgelblich gefärbten Mergel mit nicht näher bestimmbaren *Inoceramen-* und *Ostreen*-Steinkernen und zahlreichen Exemplaren von *Flabellaria cordata*	3′ mächt.
2)	weichen, thonigen, dünngeschichteten Grünsand . .	$1^1/_2$ „
3)	löcherig-porösen Grünsandstein in dickeren Lagen, stark verwitternd mit algenartigen weissen Streifen . . .	3′ „
4)	festen, in Bänken geschichteten, normalen Grünsandstein	5′ „
5)	weichen, weisslichen, gelbstreifigen, Kaolin-haltigen, ziemlich grobkörnigen Sandstein, welcher nach unten in grobkörnigere und Rollstücke aufnehmende Lagen mit ausgezeichneten, zur Schichten stark geneigten Anwachsstreifen übergeht	15′ „

Unterlage: Silurschichten.

Die obersten, in diesem Profil blossgelegten Schichten tragen einen Charakter an sich, der in einer auffallenden Weise mit dem Verhalten des über dem Hauptgrünsandstein bei Regensburg ausgebreiteten Mergels übereinstimmt. Die fleckigen Mergel am Brucker Berg über dem dortigen Hauptgrünsandstein sind diesen zum Verwechseln ähnlich. Auch enthalten sie in grosser Menge *Flabellaria cordata* und *Inoceramen*-Schalen, welche der Species: *J. labiatus* angehören. Die Gleichstellung dieser Schichten möchte um so weniger zweifelhaft erscheinen, als diese auch durch die Lagerungsverhältnisse eine Bestättigung erhalten. Die Schichtenreihe 2, 3, 4 entspricht dann dem Hauptgrünsandstein, welcher hier auffallend schwach entwickelt ist und nur schlechterhaltene Spuren von organischen Einschlüssen wahrnehmen lässt. Vor dem Strauber Thor scheint diese Bildung von Schutt überdeckt zu sein; denn der hier zu Tag tretende Sand und Sandstein vertritt hier nach dem Niveau

und der Gesteinsbeschaffenheit die Schicht 5 unteres Profils. Derselben gehört auch der meist lockere, als Sand gegrabene und benützte Sandstein des zweiten Profils am steilen Nordgehänge des Berges an, welches dadurch erhöhtes Interesse gewinnt, weil sich hier mit geringen und durch benachbarte Aufschlüsse leicht zu ergänzenden Unterbrechungen ein fortlaufendes Profil bis zu dem höchsten Rücken des weissen Bergs gewinnen lässt. Dasselbe lehrt uns eine Reihe von Erscheinungen kennen, welche bisher noch vollständig unklar geblieben waren und verdient daher ganz besondere Beachtung. Es zeigt uns nämlich die Procänschichten des NW. Böhmens in einer eigenthümlichen Entwicklungsart oder Facies, indem die sämmtlichen Schichten über dem Hauptgrünsand des Unterpläners aus petrographisch fast vollständig gleichen und übereinstimmenden Lagen zusammengesetzt sind, nämlich aus jenem feinporösen, leichten, kieselig-thonig oder mergeligen, hellgelblich gefärbten Gestein, welches in seinen dickeren und festeren Bänken als Bausteine für Prag benützt wird und von fast gleicher Beschaffenheit sowohl in Sachsen (Steinbrüche von Bannewitz, auf der goldenen Höhe, zum Theil auch im Plauen'schen Grunde) wie in Bayern (Steinbrüche am Regensburger und Reinhausener Galgenberg, bei Kaltenbrunn u. s. w,) wieder auftaucht. Es ist das Gestein, von welchem wenigstens gewisse Abänderungen in Sachsen als Pläner, bei Regensburg als Amberger Tripel — Schwammflintstein — in Frankreich als Gaizit bezeichnet werden. Es geht einestheils in sandsteinartige, kieselreiche Massen, selbst in Hornstein, anderntheils in weiche Mergel und selbst in Kalkstein über oder enthält wenigstens Concretionen von Hornstein oder Kalk. Die ziemlich gleichbleibende Gesteinsbeschaffenheit des am weissen Berg sehr mächtigen Schichtencomplexes, welcher allerdings bei näherer Betrachtung vielfach wechselnde, weichere und festere, dünnschichtige und dickbankige, kieselige und kalkige Lagen in sich vereinigt, war Veranlassung, dass man die ganze reiche Schichtenreihe ungetheilt als Stellvertreter einer einzelnen Stufe des Pläners (obere Abtheilung der Procänformation) ansah, obwohl sie, wie wir sehen werden, mehrere Stufen desselben umfasst. Indem wir von der bezeichneten Sandgrube und der bei derselben vorbeiziehenden Wasserrinne an dem Gehänge aufwärts von Steinbruch zu Steinbruch, deren es hier eine grosse Menge giebt, bis zu

jenem höchstgelegenen, gegen Westen am weitesten vorgeschobenen Steinbruche, welcher gegenwärtig unter hohem Abraume am lebhaftesten betrieben wird, aufsteigen, gelingt es, folgende Schichtenordnung aufzufinden:

B. Profil am weissen Berg bei Prag.

1) Oben als Ueberdeckung: brauner Löss-ähnlicher Lehm, unten mit Schutt und Geröll . . . . 18′ mächt.
2) weiche, lehmartige, gelbe Lagen, als Versetzung von weichen, mergeligen Schichten . . . . 5′ „
3) weiche, weisse, erdige Lagen mit oft zerrissenen kalkigen Concretionen, unten erfüllt von unzähligen Foraminiferen, welche Species für Species mit den Arten der Priesener und Hundorfer Schichten übereinstimmen . . . . 10′ „
4) dünngeschichtete, nicht sehr feste, kalkige Mergel mit Fischschuppen — ob Fischlager? mit *Nautilus* spec.: *Ostrea vesicularis, Terebratalina chrysalis* . . . . . 11′ „
5) ziemlich dünnbankige, harte, kieselige Lagen mit harten Concretionen und sehr zerdrückten Petrefakten, namentlich bestimmt erkennbar und von mir selbst aus dem anstehenden Gestein geschlagen: *Ammonites Woollgari* und *Magas Geinitzi* . . . . 16′ „
6) dickbankige Bausteinschichten, fast ohne Versteinerungen, oder nur als schwierig zu bestimmende, starkverdruckte Steinkerne; nur *Inoceramus labiatus* fand ich in deutlichen Exemplaren . . . . 24′ „
7) dünngeschichtete, kieselreiche Lagen . . . . . . 15′ „
8) dünngeschichtete Lagen mit Thongeoden, welche auswitternd dem Gestein eine grossluckige Beschaffenheit ertheilen, ausserdem mit harten Kalkconcretionen, die nach Aussen allmählig in das Gestein übergehen und mit senkrechten Streifen von Brauneisen versehen. Die ziemlich zahlreichen organischen Einschlüsse sind meist bis zum Unkenntlichen verdrückt; nur zahlreiche *Serpula* machen sich sehr bemerkbar. Die tiefern Schichten sind ohne Ausscheidungen 9′ „
9) ziemlich weicher, grauer, fleckiger, durch Verwitterung

gelblicher, bröcklich zerfallender Mergel (-Schicht 1 des Profils A S. 507), nach unten mit einer Brauneisenstein-schwarte abgegrenzt . . . . 2' mächt.

10) Hauptgrünsandstein, oben dünnschichtig, mergelig, unten dickbankig, sandig, mit unebenen, auf- und niedersteigenden Schichtflächen gegen die Unterlage abgegrenzt 11' „

11) weisslicher, oben feinkörniger, nach unten grobkörniger, zerreiblicher Sand und Sandstein mit kohligen Putzen und weissen Thonstreifen (hier Sandgrube) . . . . 40' „

12) eisenschüssiger, grobkörniger Sandstein mit Geröll und Gesteinstrümmern . . . . 5' „

Unterlage: Silurschichten.

Aus diesem Profil entnehmen wir, dass die unter 5 aufgeführte Lage den Mallnitzer-Schichten entsprechend, die Lage 4 als Stellvertreter der Hundorfer Schichten über sich trägt und dass in 2 und 3 namentlich in den Foraminiferen-reichen Lagen die Priesener Schichten repräsentirt erscheinen, während der Hauptbaustein (Schicht 6) durch *Inoceramus labiatus* charakterisirt, dem Mittelpläner und dem Bildhauersandstein von Plauen gleichkommt. In den Schutthalden dieser grossartigen Steinbrüche des weissen Berges, in welchen man natürlich nicht mehr die Lage bestimmen kann, welcher das Gesteinsstück ursprünglich angehört hat, findet man, obwohl immerhin spärlich, folgende Arten, die ich theils im Prager Museum sah, theils aber der gefälligen Mittheilung meines Assistenten Herrn Schwager verdanke, theils an Ort und Stelle selbst gesammelt habe:

Serpula plexus, Sow.
Nautilus sublaevigatus, d'Orb.
Ammonites Woollgari Mant. (A. rotomagensis Rss. non Brongn.)
Ammonites peramplus Mant. (typische Form).
Ammonites aff. *peramplus*.
Inoceramus Brongniarti.
Inoceramus labiatus Brong. (mytiloides Mant.)
Inoceramus striato-concentricus Gümb. (*I. striatus* auct.)
Lima Hoperi Mant.

Lima elangata Sow.
Lima quadrangularis Goldf.
Ostrea vesicularis Lm.
Ostrea Reussi Gümb.
Rhynchonella plicatilis Sow.
Terebratulina chrysalis Schloth. spec.
Magas Geinitzi Schloen.

Die Schichten unter den Bausteinlagen, welche in einigen, von den grossen Steinbrüchen getrennten, etwas tiefer gelegenen Punkten in kleinen Brüchen aufgeschlossen sind (7—9), scheinen insbesondere den Gebilden analog zu sein, welche wir bei Regensburg als Reinhausener Schichten ausgeschieden und als unmittelbare Decke über den Hauptgrünsandstein verbreitet gefunden haben. In Sachsen speziell sind es die sog. Serpulitlagen, wie sie in den Steinbrüchen von Bannewitz so deutlich entwickelt vorkommen, welche den Gliedern 7—9 unseres Profils entsprechen. Dass im Uebrigen der glauconitische Sandstein (10) und der weisse Sandstein (11 und 12), jener dem Hauptgrünsandstein, dieser den tiefsten Perutz-Schutzfels-Schichten gleichzustellen sind, bedarf wohl kaum weiterer Ausführung. Indem ich demnach den scheinbar untheilbaren Schichtencomplex der Steinbrüche des weissen Berges — Facies des weissen Bergs — in verschiedene Stufen des Ober-, Mittel- und Unterpläner zu zerlegen und zwar

Schicht 2 und 3 mit den Priesener,
„ 4 (vielleicht noch 3 Z. Th.) den Hundorfer,
„ 5 den Mallnitzer,
„ 6—9 den Liboch-Melnicker,
„ 10 den Tuchomeritz-Pangratzer und
„ 11 mit 12 den Perutzer Schichten

in Parallele zu stellen versuche, halte ich die Aufgabe, welche uns die Schichten des weissen Bergs stellen, noch keineswegs für völlig gelöst, sondern nur einer definitiven Lösung entgegengeführt.

C. Profil Kl. Herrndorf-Tuchomeritz.

An das Profil des weissen Bergs schliessen sich zunächst die zum Theil prächtigen Aufschlüsse, welche der Thaleinriss bei Kl. Herrndorf

unfern Prag und seine Gehänge abwärts bieten. Die tiefsten Schichten unmittelbar über der Silurformation stehen in der vom Bache unterhalb der Cermakmühle ausgewühlten Rinne und an einer unmittelbar daran sich anschliessenden, durch Unterspülung des Wassers bewirkten Abrutschung des Gehänges, sowie an dem von hier an dem südlichen Gehänge emporziehenden Wege, welcher zu einem kleinen, am oberen Rande des Abhangs liegenden Steinbruch führt, an. In diesem selbst sind, wie auch oberhalb des Dorfs, da wo die Hauptstrasse sich in die Thaleinbuchtung niederzieht, die hangendsten Schichten, welche in dieser Gegend entblösst sind, zu beobachten. Wir beginnen mit diesen, da die Reihenfolge von oben nach unten geht, unser Profil:

— Profil C^a. —

1)	Ackererde	2′ mächt.
2)	schalig flasriger gelber Mergelkalk	3′ „
3)	fester, für Bauzwecke gewonnener Mergelkalk . . .	1½′ „
4)	dünnschiefriger, klotzig-bröcklicher, streifig lichtgelb gefärbter, kalkiger Schwammflintstein mit *Inoceramus labiatus* und *Lima elongata*	6′ „
5)	fester gelber Mergelkalk	½′ „
6)	fester, zu Bauzwecken brauchbarer, hellgelber Schwammflintstein in 2 Lagen	2′ „
7)	dünngeschichtete, feste, gelbe, mergelige Schiefer . .	3′ „
	Die Schichten 2—7 sind in dem erwähnten Steinbruche aufgeschlossen und zeigen dieselbe Gesteinsbeschaffenheit, wie am weissen Berge. Längs des Weges folgen darunter:	
8)	sehr dünnschiefriger, weicher, gelber Mergel . . .	6′ „
9)	grauer fleckiger Mergel, der durch Verwitterung gelb wird, genau wie Schicht 1 des Profils A und wie 9 des Profils B	3′ „
10)	weicher, knolliger, grüner durch Algen-ähnliche Streifen gefleckter Grünsandstein, wie Schicht 3 in Profil A mit *Ostrea columba*, unten mit einer Brauneisensteinschwarte	2½′ „
11)	sehr fester, grünlich grauer, grobkörniger Grünsandstein	1½′ „
12)	weicher, nach unten mergeliger Grünsandstein . . .	5′ „

13) graugelber (eisenschüssiger) glauconitischer Sandstein mit groben Quarzkörnchen und erfüllt von Petrefakten, meist Steinkernen, darunter besonders grosse Exemplare von *Ostrea columba* in Unzahl, dann *Turritella sexlineata* Roem., *Nerinaea longissima* Rss., *Natica* cf. *nodosa* Gein., *Trigonia sulcataria* Lm., *Terebratula phasealina* . . . . . . $2^1/_2{}'$ m.
14) intensiv gelber und eisenschüssiger Sandstein, erfüllt mit verkohlten Pflanzentheilchen und in thonigen Zwischenstreifchen mit Pflanzenabdrücken, nach unten übergehend in einen grobkörnigen Sandstein mit Gesteinsbrocken 3′ „

Unterlage: Silurschichten.

Wir haben hier die deutliche Ueberlagerung des Hauptgrünsandsteins mit zahlreichen Exemplaren von *Ostrea columba* über den Pflanzen-führenden Lagen, welche die tiefsten Schichten ausmachen. Obwohl mehrere der in der Schicht 13 aufgefundenen Gasteropoden an die Rudistenschichten (von Koritzan) erinnern, so fehlen doch darin wirkliche Rudisten-Ueberreste, so dass aus diesem Profil die Uebereinanderfolge der Rudisten- und Pflanzen-führenden Schichten nicht gefolgert werden darf. Da vielmehr, soweit bisher bekannt, an keiner Stelle gleichzeitig Rudisten- und Pflanzenreste in übereinanderliegenden Schichten vorkommen, scheint es wahrscheinlich, dass beide gleichalterige Bildungen neben einander sog. Facies der tiefsten böhmischen Procängebilde ausmachen.

Während in dem ebenerwähnten schönen Profil die Gesteinslagen in Folge der Verwitterung viel an Deutlichkeit verloren haben, stellt uns ein kleiner, aber höchst interessanter Steinbruch hinter den tiefstgelegenen Häusern von Tuchomeritz etwas weiter abwärts in demselben Thale die Schichten in ihrer ursprünglichen Beschaffenheit vor Augen. Wir finden hier:

— Profil C^b —

1) dünnschiefrigen gelben Mergel . . . . $1^1/_2{}'$ m.
2) dichten, stark mergeligen grauen Kalk . . . . . 2′ „
3) milden, kugelig bröcklich brechenden, lichtgrauen Mergel 3′ „
4) festen lichtgrauen Kalkmergel mit *Inoceramus labiatus*, *Lima elongata* . . . . $2^1/_4{}'$ „
(genau Schicht 4 des vorausgehenden Profils C^a).

5) lichtgrauen Mergel mit kalkigen Concretionen und einzelnen *Inoceramen* . . . . 3' mächt.
6) ganz weichen, grauen, gefleckten, dünnblättrigen Mergel 2' „
7) ziemlich weichen, nach unten härter werdenden Grünsandstein (Schicht 10 und 11 des vorausgehenden Profils) 5' „
8) gelblichen Grünsandstein mit wenigen Glauconitkörnchen 5' „
9) lichtgrauen, mergeligen Grünsandstein . . . . 3' „
10) gelben, kalkigen Sandstein, erfüllt von sehr zahlreichen Petrefakten, wie in Schicht 13 des vorigen Profils, namentlich mit *Trigonia sulcataria* . . . . $3^1/_2$ „
11) weisslichen, gelbstreifigen, grobkörnigen Sandstein mit zahlreichen kleinen Kohlentheilchen, welcher als Fegsand gewonnen und benützt wird.

Dieses Profil ist von Wichtigkeit, weil es uns die obern Schichten in ihrer ursprünglichen grauen Färbung zeigt, die in Folge einer Zersetzung gewöhnlich ins Gelbe übergeht, mit einem grösseren Gehalt an Kalk, der an vielen Stellen durch Wasser aufgelöst und fortgeführt worden zu sein scheint, und dieselbe Gliederung und dürftige Entwicklung des Unterpläners zeigt, wie wir dieses am weissen Berg bei Prag gefunden haben.

Noch weiter thalabwärts stehen in einem Wassergraben zunächst bei Schwarzochs ungemein versteinerungsreiche bröckliche conglomeratähnliche Lagen, die H. Schwager hier entdeckt hat, an. Diese Schichten repräsentiren unzweifelhaft die tieferen Lagen des Unterpläners. Der Aufschluss ist jedoch nicht deutlich genug, um erkennen zu lassen, ob zwischen dieser Schicht und der Unterlage aus Silurschiefer noch eine Zwischenbildung, welche der Pflanzen-führenden Sandsteinlage entspräche, vorhanden ist, und die Schicht mithin mit den unter 13 C^a und 10 C^b aufgeführten Petrefaktenlagen identisch wäre. Der Augenschein spricht gegen diese Annahme, da auch nicht eine Spur solcher Zwischenbildung zu beobachten ist. Zugleich macht der Einschluss von zahlreichen Gesteinsbrocken ziemlich wahrscheinlich, dass mit dieser Breccie die Plänerbildung hier beginne, so dass diess dann eine Parallelbildung zu dem Pflanzenlager wäre und den Rudisten-Schichten von Koritzan gleich stände. Dadurch, dass sich ausserdem im benachbarten Dorfe

Horomirschitz einzelne Brocken eines kalkigen Trümmergesteins mit deutlichen Rudisteneinschlüssen vorfanden, deren ursprüngliche Fundstelle freilich nicht auszumitteln war, obwohl sie ohne Zweifel hier in der Nähe gesucht werden muss, gewinnt die Gleichstellung der Schwarzochser und Koritzaner Schichten eine neue Stütze. Aus diesem Schwarzochser-Trümmergestein liegen mir sehr zahlreiche Petrefakten vor, unter welchen als die Wichtigsten: *Pecten digitalis, Pecten phaseolus, Terebratulina chrysalis, Ostrea* aff. *biauriculata, O. diluviana, Avicula anomala* u. s. w.

In dem erwähnten Dorfe Horomirschitz an der Prager Strasse fand ich nur die gewöhnlichen Grünsandsteine entwickelt oder entblösst, und oberhalb des Dorfes W. von demselben in einem Steinbruch das lichtgelbe poröse Gestein von Kl. Herrndorf und dem weissen Berg, erfüllt von zahlreichen Exemplaren des *Inoceramus labiatus.*

Diess sind die wenigen Beobachtungen, welche ich in der Umgegend von Prag anzustellen Gelegenheit fand. Bei Kralup sieht man häufig neben der Eisenbahn und in den Einschnitten derselben den Grünsandstein anstehen. Aus demselben sah ich einen typischen *Ammonites navicularis* Sow.

Während die Gegend von Prag wegen der einförmigen Entwicklung des Pläners für das Studium dieser Bildung nicht sehr günstig sich zeigt, empfiehlt sich uns zu geognostischen Untersuchungen vor allem die Umgegend von Laun und Postelberg, nicht nur wegen der prächtigen Ausschlüsse, welche sich hier bieten, und wegen der lehrreichen Entwicklung der einzelnen hier auftretenden Glieder, sondern auch desshalb, weil der verdienstvolle Forscher, welcher den Grund zur näheren Kenntniss der böhmischen Plänerschichten gelegt hat, Prof. Aug. Em. Reuss, vorzüglich aus den Bildungen dieser Bezirke das Material zu seiner grossen paläontologischen Arbeit geschöpft und sich wiederholt mit der Darstellung der geognostischen Verhältnisse dieser Gegend befasst hat. Schon Graf Münster hatte Vieles daselbst gesammelt, was wir z. Th. in dem Prachtwerke von Goldfuss als von dem Fundorte: Postelberg herrührend beschrieben finden. Unsere Aufmerksamkeit wurde aber um so mehr auf diesen Bezirk hingelenkt, als in einer neueren Arbeit (N. Jahrb. 1847 S. 642) Dr. Rominger die Resultate seiner Forschungen in sehr klarer Auseinandersetzung mittheilt, welche mit

der bisher geltenden Auffassung der Schichtenaufeinanderfolge und ihrer Stellung zu den Schichten benachbarter Plänerbildungen nicht im Einklang steht. Ich wählte diese interessante Gegend um so lieber für die Fortsetzung meiner Studien über den böhmischen Pläner, als ich aus der mir zur Benützung freundlich überlassenen Sammlung meines Assistenten Herrn Schwager, welcher dort in seiner Heimath in den verschiedenen Plänerschichten reiche paläontologische Ausbeute gemacht hat, eine vorläufige Orientirung verschafft hatte. Ich beginne mit dem lehrreichsten Profil der Umgegend von Laun und Postelberg.

D. Profil Lippenz-Mallnitz-Priesen.

Obwohl es mehr der Natur der Lagerung entspricht, die Schichten vom Hangenden zum Liegenden aufzuzählen, scheint es hier doch zweckdienlicher, die umgekehrte Ordnung anzuwenden. Wir werden also hier in aufsteigender Reihenfolge die Schichten einzeln anführen.

Unterlage:

1) grauer, sehr feiner, dünngeschichteter Schieferthon, erfüllt von kohligen Streifchen und zahlreichen sehr deutlichen Pflanzentheilchen, welche zu den von Perutz und Niederschöna bekannten Arten gehören. Diese Schichten stehen unterhalb des Dorfes Lippenz, da wo der Bach von steileren Gehängen eingeengt zu werden beginnt, in der Sohle desselben und am Thalrande entblösst zu Tag und bieten die bequemste Gelegenheit, die zahlreichen in ihnen eingeschlossenen Pflanzenreste zu sammeln. Ihre Mächtigkeit ist wechselnd, durchschnittlich mag sie betragen 2′ mächt.
2) glimmerreicher, weisslicher, streifenweise durch kohlige Beimengungen grauer Sandstein mit sehr zahlreichen, kleinen Kohlentheilchen . . . . 3′ „
3) zweites, oberes mehr sandiges Lager von Pflanzenschiefer 1/2′ „
4) Sandschichten, wie 2) . . . . 3′ „
5) grauer, sandiger Pflanzenschiefer mit meist undeutlichen schlecht erhaltenen Pflanzen, in wechselnde Mächtigkeit bis . . . . 5′ „

6) weicher, weisser, Glimmer-reicher und Kaolin-führender Sandstein (Fegsand) . . . . 15' mächt.

7) grauer, thoniger Mergel . . . . 3' „

8) lichtfarbiger, weicher Grünsand, arm an Versteinerungen *(Ostrea columba, Cardium productum)* . . . . . . , 10' „

9) fester, hellfarbiger Grünsandstein . . . . 15' „

10) weicher, mergeliger, gefleckter Thon (genau wie Schicht 6 C^b; und 9 C^a) . . . . 20' „

11) dünnschiefriger, gelber, etwas glimmeriger Schwammflintstein . . . . 15' „

Die Schichten 2—11 setzen das Steilgehänge von der Bachsohle bis zu einem grossen Steinbruch am oberen Rande des Gehänges zusammen. In letzteren selbst sind weiter aufgeschlossen:

12) Schwammflintsteinschichten, lichtgelb, porös, in dicken Bänken geschichtet (Baustein) mit Hornsteinconcretionen und Ausscheidungen von Cacholong auf den Kluftflächen. Versteinerungen spärlich: *Inoceramus labiatus*, Austern 17' mächt.

13) in dünnen Bänken geschichtete Lagen von sandig, kieseligem, lichtgelbem Gestein, welches leicht in knollige Stücke mit zerfressener, löcheriger Oberfläche und in sandig-thonigen Schutt zerfällt, genau, wie der sog. Knollentripel bei Regensburg und der blasige Plänersandstein in Sachsen. Die wenigen gut erhaltenen Versteinerungen sind: *Inoceramus labiatus, Ostrea columba, O. canaliculata* (?) d'Orb; *O. vesicularis* Lm. . . . . 15' „

Diese Schichten sind die obersten im Steinbruch, sie neigen sich ziemlich stark unter 10—15^0 nach Norden und streichen jenseits des Steinbruchs an dem steilen und kahlen Gehänge gegen die Hasinamühle fort, so dass man hier die unmittelbar aufgelagerten Schichten Schritt für Schritt verfolgen kann. Zunächst darüber kommen:

14) Sandige und kieselige, leicht verwitternde Lagen . . 20' „

15) feste, kalkige Sandsteinbank voll Versteinerungen:

Ostrea columba, *Inoceramus Brongniarti*, *Rhynchonella alata*, *Magas Geinitzi* . . . . $5^{1}/_{2}$ m.

Es ist diess der sog. Exogyrensandstein. (Rss. Verst. S. 117.)

16) sandig mergelige, glauconitische Bänke mit kalkigen Geoden und sehr zahlreichen, sehr grossen Exemplaren von *Ostrea columba*, dann mit Fischzähnen, *Turritella multistriata*, *T.* aff. *granulata* Sow; *Natica vulgaris* Rss; *Pleurotomaria linearis*, Pl. *gigantea* Sow, *Rostellaria Reussi* Gein., *Tellina Reichi*, *Arca cretacea* d'Orb. *Pecten quadricostatus*, *Lima canalifera*, *Rhynchonella plicatilis*, *Magas Geinitzi* u. s. w. umschliessen . . . . 15' „

17) dünne Bänke eines grünlichen, fleckig weissgestreiften (durch Algen) Glauconit-reichen Grünsandsteins mit zahlreichen Versteinerungen, wie die vorhergehenden Schichten, und ausserdem mit *Ammonites Woollgari*, (= *A. rotomagensis* Rss), den ich selbst aus dem anstehenden Gestein erhalten habe. — Es ist diess der Grünsandstein von Mallnitz (Reuss Verst S. 117) . . . . 5' „

Die festen der Verwitterung trotzenden Gesteinsbänke dieses Grünsaudsteins senken sich einerseits rasch in die Thalsohle, die sie nahezu an der Hasinamühle erreichen, während sie andrerseits in ihrer streichenden Ausdehnung durch die Felder südlich von Mallnitz fortziehen und hier in sehr zahlreichen kleinen Steinbrüchen aufgedeckt sind. Der unmittelbare Zusammenhang dieser Schichten ist augenscheinlich. An der Hasinamühle setzt das Profil über dem Mallnitzer Grünsandsteinlager in folgender Weise weiter fort:

18) weicher, sandiger, glauconitischer Mergel . . . . $1^{1}/_{2}$' „

19) lichtgrauer, thoniger Mergel, der in bröcklichen Schutt zerfällt und ausser Foraminiferen wenige Versteinerungen enthält: *Ostrea semiplana*, Sow; *Terebratulina rigida*, *Cidaris subvesiculosa* d'Orb . . . . 5' „

20) härtere, kalkige Lagen mit den charakteristischen Versteinerungen der Huudorfer Schichten, wechselnd mit hellfarbigem Mergel . . . . 30′ mächt.

Auch diese Schichtenreihe senkt sich allmählig unter die Thalsohle ein, aus der erst bei Priesen selbst wieder anstehendes Gestein zu Tag tritt. Zwischen der zuletzt beobachteten Schicht und dem Mergel bei Priesen ist eine nicht sehr mächtige Schichtenreihe nicht entblösst ?′ „

21) Priesener Schichten (Fundort bei Postelberg) dunkelfarbige, meist dünngeschichtete, Schwefelkies-führende Mergel erfüllt von ebenso zahlreichen, wie charakteristischen Versteinerungen (*Baculites anceps, Inoceramus Cuvieri* u. v. A.) . . . . 75′ „

Derselbe geht durch Zerwitterung in einen knetbaren Thon über, der häufig durch Zersetzung des Schwefelkies entstandene Gypskrystalle enthält.

Ueberdeckung: Ackerkrume. —

Die Aufschlüsse, welche wir durch dieses Profil erhalten, sind von der grössten Wichtigkeit. Auch hier bestättigt sich in den tiefsten Lagen (Schicht 1—13) sowohl der Beginn der ganzen Plänerbildung mit dem Pflanzenlager, die geringe Entwicklung des übrigen Unterpläners und die vollständigste Uebereinstimmung in der Anordnung, Reihenfolge und Beschaffenheit der einzelnen Schichtenglieder, wie wir sie bei Prag gefunden haben. Mit den Schichten 15, 16 und 17 verknüpft sich eine der wichtigsten Fragen für die Schichtenfolge. Reuss bezeichnete (a. O. S. 117) diese Bänke als Exogyrensandstein und Grünsandstein von Mallnitz und setzte dieselbe in das Niveau des tieferen Grünsandes (Sch. 7, 8, 9 unseres Profils, d. h. Unterpläner). Noch in der neuesten Publikation (in Löschner's Teglitz u. d. benachb. Curorte 1867 S. 25) hält Reuss an dem Cenoman-Charakter dieser Schichten fest. Schon Rominger hatte das Unhaltbare dieser Annahme an unserm Profil bei Mallnitz nachgewiesen. Die Aufschlüsse sind, wie wir in dem Profil gezeigt haben, so unzweideutig, dass in der That eine Zusammenfassung des Unterpläner-Grünsandstein mit diesem Exogyren- und Mall-

nitzer Grünsandstein nicht zulässig ist. Zwischen beiden liegt ein 75—100' mächtige Schichtencomplex, der vorzüglich durch *Inoceramus labiatus* charakterisirt ist. Auch paläontologisch sind jene beiden Grünsandsteinbildungen streng geschieden. Wenn trotzdem übereinstimmende Arten angegeben werden, so liegt diess grossentheils an einer unrichtigen Bestimmung der betreffenden Versteinerungen oder an einer Verwechselung der Fundorte, wie z. B. *Ammonites rotomagensis* der Mallnitzer Schichten unter Anderem *A. Woollgari* ist. (*A. Mantelli* kommt nicht in den Mallnitzer Schichten vor.)

Carduin hillenum Sow. gehört nicht ausschliesslich dem tiefern Pläner (Cenomanstufe) an, und geht durch viele Schichten hindurch. Von *Lucina lenticularis*, wenigstens von den Steinkernformen, die man unter diesem Namen zusammenfasst, gilt dasselbe.

Pectunculus lens ist eine Nilson'sche Art aus der obern Kreide, und wird nur aus dem Grünsand und Kalk von Laun in Böhmen angeführt, würde demnach, falls die Art richtig erkannt wäre, nur gegen den tiefen Horizont sprechen. Dagegen herrscht über *Arca (Cucullaea) ligeriensis* Geinitz (non d'Orb, früher zu *Arca glabra* gezogener glatter Steinkern) wegen der schlechten Erhaltung und dem verdrückten Zustande der Sternkerne, grosse Unsicherheit. Was ich von ähnlichen Formen aus den Mallnitzer Schichten zu Gesicht bekommen habe, gehört in die Nähe von *Arca Matheroniana* oder *cretacea* d'Orb. Auch diese Art wäre nicht beweisend.

Perna cretacea ein Reuss'scher Species ist gerade für diese Schichtenreihe charakteristisch und die Angaben ihres Vorkommens im „untersten Quader von Tyssa" bei der Unsicherheit der bestimmten Horizonte der Gesteine von Tyssa völlig ohne Bedeutung. *Lima pseudocardium* Rss endlich, welche ebensowohl aus dem Gestein von Koritzan, wie aus den Mallnitzer und Strehlener Schichten aufgeführt wird, würde, wenn die Artenbestimmung richtig ist, durch fast die ganze böhmisch-sächsische Plänerbildung durchgreifen, wie es bei *Ostrea columba* der Fall ist.

Ziehen wir dagegen in Erwägung, dass abgesehen von diesen Arten: *Natica vulgaris*, *Pleuratomaria linearis*, *Rostellaria Reussi*, *Pecten quadricostatus*, *Lima canalifera*, insbesondere *Rhynchonella alata* und *vespertilio* und *Magas Geinitzi* darin vorkommen, so findet auch vom palaonto-

logischen Standpunkt aus die Zutheilung dieser Schichten zu den höheren Stufen ihre Begründung.

Wollten wir aber weder auf die Beziehungen der Lagerungsverhältnisse dieses Exogyrensandsteins und Grünsandsteins von Mallnitz zu den ihm untergelagerten Schichtencomplexen, noch auf den paläontologischen Charakter ein Gewicht legen, so tritt doch noch ein Umstand hervor, der gebieterisch die oben festgestellte Einordnung verlangt. Denn weder die so eben ausführlich beschriebenen Profile, als auch die Aufschlüsse in mehreren Steinbrüchen, südlich von Mallnitz, in welchen auf die unmittelbare Auflagerung, des sog. Plänerkalks — unserer Hundorfer und Strehlener Schichten — auf dem Mallnitzer Grünsandstein die Hand gelegt werden kann, lassen darüber einen Zweifel aufkommen, dass nicht beide Schichten direkt aufeinander folgende Glieder der böhmischen Plänerbildung darstellen. Ist aber dieses der Fall, dann wird wohl kaum angenommen werden dürfen, wie es nothwendig wäre, im Falle den Mallnitzer Grünsandstein der Cenomanstufe angehören würde, dass hier alle Zwischenbildungen zwischen dem oberen Gliede des Pläners und dem sog. unteren Quadersandstein ausgeblieben seien, vielmehr ist daraus zu folgern, dass diese Grünsandsteinbildung, trotz ihrer petrographischen Aehnlichkeit mit dem unteren Grünsandstein und trotz der Häufigkeit von auffallend grossen Exemplaren der *Ostrea columba (Exogyra columba)* eben eine zunächst jüngere Ablagerung unter dem Hundorfer Plänerkalke darstelle. Endlich ist es aber wohl auch erlaubt, auf die genaue Uebereinstimmung hinzuweisen, welche zwischen dieser böhmischen oberen Grünsandsteinbildung und einer sowohl nach Gesteinsbeschaffenheit als nach organischen Einschlüssen bis zum Verwechseln ähnlichen Grünsandstein- und Mergelbildung in Bayern, wie in Sachsen besteht. Diese letztere gehört aber nach zuverlässigen Ermittelungen gleichfalls dem oberen Horizont des Mittelpläners an, wie wir diess für die böhmische Ablagerung gefunden haben. In Sachsen streicht diese glauconitische Lage über den sog. Bildhauersandstein bei Pirna an vielen Punkten zu Tage aus (z. B. an den letzten Häusern von Copitz[1]), in der Struppener Schlucht bei Pirna,

---

[1]) Siehe N. Jahrb. von L. u. G. 1867. S. 795 u. ff.

zwischen Pirna und Königstein, bei Rottwernsdorf u. s. w.) Es ist diess die sog. Copitzer Schicht. Bei Regensburg habe ich dieselbe unter der Bezeichnung Eisbuckel-Schicht[1]) genau beschrieben. Bei den Kellerausgrabungen am Eisbuckel des Regensburger Galgenbergs und in einem Steinbruche oberhalb der Seidenplantage wurde eine grosse Anzahl der charakteristischen Versteinerungen ganz derselben Art wie bei Mallnitz zu Tage gefördert. Ganz besonders auffallend ist die übereinstimmende Grösse und Häufigkeit der *Ostrea columba* in diesen Schichten, deren Vorkommen viele Schuld an der irrthümlihen Einreihung der sie umschliessenden Gesteinslagen trägt. Merkwürdiger Weise wiederholt sich dieselbe Erscheinung auch in dem französischen Gebiete in den kreideartigen Lagen von Cher (Belle-roche).

Zurückkehrend zu unserm Profile bemerken wir, dass die Wechselbeziehungen zwischen dem lichtfarbigen Kalk und Mergel an der Hasinamühle — den Hundorfer Schichten entsprechend — und dem dunkelgrauen Mergel am Dorfe Priesen wegen Mangel direkter Ueberlagerung nicht vollständig ins Klare gestellt sind. Wir werden diese in anderen Profilen später kennen lernen.

Während die Mallnitzer Schichten zwischen Lippenz und der Hasina-Mühle nordwärts vermöge ihres Einfallens nach und nach unter die Thalsohle sich einsenken und verschwinden, breiten sie sich in der Streichrichtung ostwärts, meist nnr seicht überdeckt, weit hin an dem flachen Gehänge aus, das sich von Mallnitz gegen Laun fortzieht. Da bei Mallnitz dieses Gehänge fast so flach sich nördlich niederzieht, wie die Bänke des Grünsandsteins in gleicher Richtung einfallen, so bildet letzterer hier über grosse Strecken den nur seicht von lehmiger Ackererde überdeckten Untergrund. Hier sind zahlreiche Steinbrüche in den Feldern behufs Gewinnung der festeren Gesteinsplatten des Grünsandsteins in den Aeckern angelegt bis an den Hügelrücken, der sich zwischen Mallnitz und Lippenz erhebt und ostwärts bis Laun fortstreicht. Hier findet man in mehreren Steinbrüchen den Grünsandstein, wie schon erwähnt, unmittelbar von lichtgrauem Hundorfer Mergel bedeckt und endlich steigt man über das Ausgehende des Grünsandsteins zur südlichen Ab-

---

1) Geogn. Besch. v. Bayern. Bd. II. S. 717.

dachung des Hügelrückens gegen Lippenz, wo wiederum Steinbrüche in Betrieb stehen, genau in demselben leichten, kieseligen, hellgelben Gestein, wie in dem Steinbruch unseres Profils D. der Schicht 12 und 13. Ich fand hier in kalkigen Lagen, die fast die unmittelbare Unterlage des Mallnitzer sog. Exogyrensandsteins ausmachen, zahlreiche Spuren einer *Callianassa*, welche Fritsch als *Callianassa bohemica* beschrieben hat.

Im Dorfe Lippenz selbst stehen die Bänke des Mallnitzer Grünsandsteins in Folge einer weithin zu beobachtenden Verwerfung tief unter ihrem normalen Horizonte fast in gleichem Niveau mit dem Unterpläner längs des Weges ziemlich mächtig an.

Wendet man sich von Lippenz westlich, so begegnet man nur wenig guten, meist unzusammenhängenden Aufschlüssen. Von der nach Saaz führenden Strasse südlich abbiegend gelangt man zu einem Steinbruch unfern Dreiamschel (Drahomischel), in welchen beide hervorragenden Lagen der Mallnitzer Schichten, der sog. Exogyren- und Grünsandstein übereinander lagernd ganz in der Beschaffenheit, wie bei Mallnitz und mit ganz denselben organischen Einschlüssen aufgedeckt sind. In den tiefern Schichten stiess ich in dieser Gegend der westlichsten Verbreitungsgrenze des böhmischen Pläners auf keine lehrreichen Aufschlüsse. Dagegen findet sich ein solcher wieder zunächst an dem Weiher und Hügelvorsprung von Neuschloss. Hier macht ein intensiv rothes Conglomerat des Rothliegenden den Untergrund des Pläners aus. Am südwestlichen Rande des Weihers in einem neben dem zur Anhöhe emporführenden Wege hinziehenden Wassergraben entdeckte ich die direkte Auflagerung der tiefsten Plänerschichten auf Rothliegendem. Dieses Profil in den Steinbrüchen am Schlossberg bis zu dem Keller desselben aufwärts fortgeführt, zeigt folgende Einzellagen:

E. Profil Neuschloss.

1) Hangendste Schichten im Schlosshof und Keller: Grünsandsteinlagen, wie bei Mallnitz mit zahlreichen grossen *Ostreen (O. columba)*. Die Schichten senken sich unter 10—15° nach NW. ein . . . . 15' mächt.

2) weisslicher, sandiger Mergel oder mergelig-kieseliger

feinster Sandstein (Schwammflintstein), lichtgelblich oder graulich, fleckig mit Rostflecken (zersetzter Schwefelkies) und festen kalkigen und kieseligen Concretionen. Die festeren Bänke werden als Bausteine gewonnen und verwendet. *Inoceramen*-Reste sind häufig, jedoch selten gut erhalten. *(J. Brongniarti, labiatus)* . . . . 20' „

3) dünngeschichtete, lichtgraue, fleckige, durch Zersetzung lichtgelblich gefärbte Mergel, welche kleine Glimmerblättchen auf den Schichtflächen zeigen . . . . . 30' „

4) graues, klotzigschalig brechendes massiges Mergelgestein 10' „

5) grauer, weicher, thoniger, sich auflösender Mergel . . 15' „

6) dünngeschichteter, thoniger, bröcklich zerfallender, weissgefleckter (wie durch Algeneinschüsse), sehr Glauconitreicher Grünsandstein mit vielen *Ostreen,* einzelnen *O. columba,* zahlreichen *O. vesiculosa* Guer. . . . . . . 3' „

7) weisslich grauer, weicher Kalkmergel mit wenig Glauconitkörnchen . . . . 5' „

8) hellfarbiger, Glauconit-armer, kalkiger Grünsandstein voll grösserer Quarzkörnchen und mit zahlreichen Versteinerungen, wie die tieferen Lagen, ausser diesen besonders *Lima* cf. *pseudocardium* Rss. und *Pecten decemcostatus* Mü. 4' „

9) heller, kalkiger, fester Grünsandstein mit vielen Versteinerungen meist als Steinkerne: *Ostrea columba, Arca glabra, Cardium hillanum, Pectunculus sublaevis* Sow, *Perna lanceolata* Gein, *Trigonia sulcataria, Modiola lineata* Sow.; *Trochus* cf. *Geinitzi* Rss, *Turritella granulata* Sow. u. A. 5' „

10) Sandiges Conglomerat mit zerbrochenen Stücken von Schalen . . . . 3' „

Unterlage: Direkt unter dem erwähnten Conglomerate: Rothliegendes.

In diesem Profil reicht der Aufschluss von den tiefsten Lagen bis aufwärts zu den Mallnitzer Schichten. Es ist sehr bemerkenswerth, dass hier die Pflanzen führenden Schichten fehlen. Dafür treten als stellvertretend die Conglomerate auf; denn der zunächst höhere Grün-

sandstein (9) entspricht genau den untersten, immer an Versteinerungen reichen Lagen, die sonst direkt über den Pflanzenschichten folgen. Diese schon früher erwähnte Stellvertretung gewinnt hierdurch noch mehr an Wahrscheinlichkeit. Die dem Grünsandstein überlagernden Gesteine entsprechen mit Ausnahme geringer Abweichungen in der Mächtigkeit den Schichten bei Lippenz, die wir in dem Profil D beschrieben haben. Namentlich sind die Schichten unseres Profils E 4 und 5 mit jenen von 10 bei D; ferner Schicht 3 E sehr genau mit Schicht 11 D; Schicht 2 E mit den Schichten 12, 13 und 14 D, welche hier wie dort die Unterlage der Mallnitzer Schichten ausmachen, zu vergleichen.

Alle diese einzelnen Beobachtungen finden eine Bestättigung in den Aufschlüssen, welche die nächste Umgebung von Laun selbst bietet. Hier sind es zwar keine durch viele Stufen und Schichten durchgehende Schichtenprofile, sondern nur wenig ausgedehnte Glieder des Pläners, sie gewinnen aber dadurch an Interesse, dass sie gegen die bisher betrachteten Gesteinslagen schon eine gewisse veränderte Gesteinsbeschaffenheit erkennen lassen. Diese führen uns allmählig zu den Modifikationen, in welchen die Gesteine weiter östlich auftreten, hin und lernen uns deren Faciesbildung kennen.

Bei Laun stehen zunächst unterhalb der Stadt an dem südlichen Ufer der Eger, dessen Steilrand bildend, graue, mergelige, glauconitische Schiefer an, deren tiefste, feste, sandige Platten man bei niederem Wasserstand (wie 1867) weit ins Flussbett verfolgen kann.

Ziehen wir den Aufschluss, welchen ein etwas tiefer einmündender Wassergraben liefert, bei, so zeigt sich nun hier folgendes Profil:

F. Profil unterhalb Laun am Egerufer.

Ackerkrume als Ueberdeckung:

1) dunkelgrauer bis schwärzlicher, weicher Mergelschiefer, wie am Egerufer bei Priesen mit gleichen Petrefakten (in Wassergraben entblösst) (nicht ganze Mächtigkeit) 15′ mächt.
2) weicher, hellfarbiger, bröcklicher Mergel mit spärlichen, organischen Einschlüssen . . . . 30′ „
3) sehr feste Mergelkalkbank . . . . 1′ „

4) lichtgrauer Mergel, bröcklich, schiefrigbrechend mit nicht zahlreichen Versteinerungen: *Terebratulina rigida* . . 15′ mächt.
5) sehr fester, Glauconit-reicher Mergel, mit weissen, Algen-ähnlichen Zeichnungen und einigen schwer herauszuschlagenden Versteinerungen, darunter *Lima canalifera* G. 2, 3, 4 und 5 bilden die Reihe der Hundorfer Schichten 1 1/2′ „
6) weicher, grauer Mergel, deren Versteinerungen sehr leicht zerbröckeln . . . . 9′ „
7) lichtgrauer, ziemlich fester, fleckiger, glauconitischer Mergel mit vielen Versteinerungen. Beide Schichten 6 und 7 bilden ein Mittelglied zwischen den eigentlichen Hundorfer und Mallnitzer Schichten. Hier fand sich *Ammonites Cunnigtonni* Sh. . . . . 11′ „
8) Flusssohle = Mallnitzer Exogyrensandstein . . . . ?′ „

Diese Schichten zeichnen sich durch die mergelige Beschaffenheit der Mallnitzer Schichten besonders aus. Im Uebrigen ist klar, dass die Schichten 1 wirklich den Prisener, 2, 3, 4 und 5 den Hundorfer und die übrigen Lagen Nr. 7 und 8 den Mallnitzer Schichten gleichstehen.

Am westlichsten Ende der Stadt zwischen der Strasse nach Postelberg und der Eger liegt ein jetzt verlassener Steinbruch, der als Reitplatz dient. Auch hier sind wieder hauptsächlich die Mallnitzer Schichten aufgeschlossen und zwar:

G. Profil im alten Steinbruche bei Laun.

Oben:

1) weicher, weisser, kalkiger Mergel mit *Terebratulina rigida*, nach unten übergehend in bröcklichknolligen Mergel 19′ mächt.
2) feste, lichtfarbige Kalkbank im Mergel. Beide gehören den Hundorfer Schichten an . . . . 1′ „
3) schalige, knollige, plattigbrechende Grünsandsteinschichten mit grossen, grünen Körnchen und zahlreichen Versteinerungen: *Ostrea columba* (gross) und den übrigen Versteinerungen der Mallnitzer Schichten; (mit 1 und 2) den Abraum des Steinbruchs bildend . . . . 3′ „

4) sehr fester, kalkiger Sandstein (Baustein von Laun) in grossen Bänken geschichtet mit zahlreichen Versteinerungen: *Inoceramus Brongniarti, Callianasa* species, *Magas Geinitzi* Schlön 6 . . . . 14′ mächt.

Diese festeren Gesteinslagen ziehen sich von hier im Untergrund der Felder S. und SW. von Laun fort. An der neuen Strassenanlage nach Semich sind über denselben auf weite Strecken die hellfarbigen Mergel der Hundorfer Schichten aufgeschürft, und erst in der Senkung gegen Semich selbst hebt sich die Mallnitzer Schichtenreihe wieder zu Tag aus als die Decke des weiter folgenden gelben Schwammflintsteins. Das Weitere ist hier undeutlich.

Wir überschreiten nun das Egerthal und suchen die Profile N. von Laun am Fusse des Ranayer- und Chlumbergs, welche durch Rominger's Mittheilungen erhöhtes Interesse gewonnen haben. Schon von Ferne ziehen die kahlen Gehänge und tiefen nackten Gräben an der Ziegelhütte des Chlumbergs bei Leneschitz unsere Aufmerksamkeit auf sich. Die Aufschlüsse sind hier ebenso klar, wie lehrreich, für das Studium der oberen Schichten geradezu die schönsten und ergiebigsten.

H. Profil an der Ziegelhütte bei Leneschitz.

1) Priesener Schichten an den Gehängen und in zahlreichen Wassergräben reichlich entblösst, bestehend aus dunkelfarbigem, leicht verwitterndem Mergel, mit zahlreichen durch Zersetzung von Schwefelkies entstandenen Brauneisensteinkerne zahlreicher organischer Einschlüsse, namentlich von Gastropoden, sehr zahlreichen *Baculiten, Scaphiten (Ammoniten)* neben Gipskrystallen. Die Schichten entsprechen in Allem genau den am gegenüberliegenden Egerufer aufgeschlossenen Lagen bei Priesen . . . 80′ mächt.

Hundorf. Schicht.:

2) unmittelbar unter dem dunklen Mergel folgt eine dünngeschichtete Lage von Mergelkalk mit Glauconitkörnchen und *Ostrea semiplana* . . . . $1^1/_2$′ „

3) darunter weisslicher, bröcklicher, z. Th. fester Mergel, weilen mit Ockerstreifen . . . . 15′ „

Hundorfer Schichten

4) fester, schiefriger Mergel . . . . 10′ mächt.
5) weicher, weisslicher Mergel wechsellagernd mit festen Kalkbänken . . . . 50′ „

Die Schichten 3, 4 und 5 enthalten die Fauna der Hundorfer Schichten; darunter am häufigsten: *Ostrea semiplana; Rhynchonella plicatilis; Rh. Cuvieri; Terebratula semiglobosa, Terebratulina chrysalis* u. A.

Mallnitzer Schichten

6) fester, jedoch dünngeschichteter, desshalb bröcklicher, weissgefleckter Grünsandstein mit *Arca cretacea, Rhynchonella alata, Pectunculus spec.*

Mit diesen Lagen beginnt, wie bei Mallnitz, die Reihe der Mallnitzer Schichten . . . . 1 1/2′ „
7) fester, kalkiger Grünsandstein in dicken Bänken, mit groben, oft grünen Quarzkörnchen und zahlreichen Versteinerungen, namentlich *Lucina lenticularis* in Unzahl 5′ „
8) weicher, grünlicher Sand, welcher hier das tiefste aufgeschlossene Glied zunächst an der Ziegelhütte ausmacht; es steht 3′ mächtig an.

Um auch die tieferen Schichten hier kennen zu lernen; müssen wir den Thaleinschnitt gegen Weberschan und Hradek weiter verfolgen. Gleich oberhalb der ersten Mühle unterhalb Weberschan stossen wir auf einen Aufschluss, der durch eine Entblössung am Mühlgraben vervollständigt wird. Es wäre unnöthig, auch hier im Detail die einzelnen Lagen der weissen Hundorfer Mergel, welche die hangendsten, hier entblössten Schichten ausmachen, und der Mallnitzer Schichten, welche bloss 8 1/2′ mächtig, jedoch genau so wie an dem so eben erwähnten Profil an der Leneschitzer Ziegelhütte auftreten, anzugeben. Es ist nur von Interesse zu erwähnen, dass unter den Mallnitzer Schichten hier zunächst folgen:

9) dünngeschichtetes, kieselig-mergeliges Gestein . . 10′ „
10) knollige, sandige, kieselreiche Lagen . . . . . . 15′ „
11) wechselnd festere und weichere, kieselig-sandige Mergel 30′ „

Diese Gesteinslagen entsprechen genau den Zwischenschichten zwischen den Pflanzenschichten und dem Grünsandstein bei Lippenz bis zu den Mallnitzer Schichten, obwohl es mir nicht glückte, hier charakteristische Versteinerungen aufzufinden.

Verfolgt man das Thal aufwärts, so stellen sich uns in den Entblössungen am Thalrande oberhalb des Sauerbrunnens dem Dorfe Weberschan gegenüber neue, fast räthselhafte Verhältnisse vor Augen. In der tiefsten Thalsohle rechts und links erscheinen mächtige Lagen von dunkelgrauem, selbst schwärzlichem, schwefelkiesreichem Thon, aus dem Eisenvitriol und schwefelsaure Thonerde auswittert. Man bemerkt zahlreiche kohlige Einschlüsse und verkohlte Pflanzentheile; der Schiefer, namentlich wo er sandig wird, ist so bröcklich und mürbe, dass es mir nicht gelang, irgend bestimmbare Fragmente zu erhalten. Von Thierresten, welche Reuss in seiner ausserordentlich genauen Beschreibung aus eben diesen Bildungen (Geogn. Skiz. a. Böhmen II, S. 86) anführt, konnte ich Nichts entdecken. Mächtigkeit bis 7'. Darüber liegt

schwarzer Sand mit kohligen Theilchen	3'	mächt.
dann gelber, eisenschüssiger Sandstein	8'	„
dünnbankiger Sandstein, welcher in ein kalkig-mergeliges Gestein übergeht	5'	„
ferner:		
dichter, weisslicher Sandstein, unten feinkörnig, massig, fast ohne Schichtungsstreifen, von vielen unregelmässigen Höhlungen erfüllt	21'	„
grauer, thoniger Sandstein	3'	„
weicher, weisser Sandstein	5'	„
dünnschiefriger Grünsandstein mit vielen groben Quarzkörnchen und *Rhynchonella alata*, genau wie Schicht 6 des Profils an der Leneschitzer Ziegelhütte, die zur Mallnitzer Schicht gehört	3'	„
dünnschiefriger Sandstein	$1^1/_2$	„
weisslicher Mergel . . , ...	?'	„

Diese Pflanzenschichten von Weberschan sehen in auffallendei Weise den Pflanzen-führenden Ablagerungen ähnlich, mit welchen der Pläner zu beginnen pflegt (Perutzer Schichten). Auch könnte der höher vor-

kommende glauconitische Sandstein als zum Unterpläner gehörend gedeutet werden. Indess scheint diese Auffassung der Weberschanen Ablagerungen nicht die richtige zu sein, einmal weil die Gesteinsbeschaffenheit des oben erwähnten Grünsandsteins sehr genau mit jenem der Mallnitzer Schichten übereinstimmt und das freilich dürftige Vorkommen der *Rhynchonella alata* diese Gleichstellung bestättigt, zum andern, weil wir auch in anderen Gegenden Böhmens Pflanzen-führende Schichten in den zunächst unter den Mallnitzer Schichten gelagerten Gesteinen kennen. Die Weberschaner Pflanzenschicht dürfte demnach als eine bloss örtliche Entwicklung des Mittelpläners aufzufassen sein.

Höher im Thale liegen an dem linken Gehänge unterhalb des Dorfes Hradek sehr ausgedehnte Steinbrüche. Das Gestein dieser Steinbrüche ist jenes lichtgelbe, kieseligmergelige Gebilde, das ich Schwammflintstein zu nennen vorgeschlagen habe, welches Reuss als Plänersandsteiu bezeichnet. Es ist hier besonders ausgezeichnet locker, fein porös, daher sehr leicht an Gewicht, und leicht zu bearbeiten, mit Glimmerblättchen vermengt und nicht selten stark-kalkig. Die dichteren, mächtigeren Bänke liefern das Material für die Steinhauerarbeiten. Andere Lagen zeichnen sich durch ihre Concretionen von Kalk aus, welche entweder mit allmähliger Abnahme des Kalks nach und nach in die Masse des umschliessenden Gesteins verlaufen, oder concentrisch schalige, walzenförmig auswitternde Kerne bilden. In den höheren Lagen bemerkt man das Vorherrschen von sandigen und quarzigen Ausscheidungen; gelbe Streifen durchziehen das ganze Gestein, das sehr arm an organischen Einschlüssen ist. Neben *Ostrea columba* findet sich auch *Inoceramus labiatus*. Gesteinsbeschaffenheit und organische Einschlüsse drücken diesem Hradecker Gestein den Stempel eines unteren Gliedes des Mittelpläners auf, dessen Lagen hier durch gewisse, an zahlreichen Rutschflächen in dem Gestein erkennbare Dislokationen aus seinem normalen Niveau gehoben zu sein scheint.

Vergebens suchte ich hier ostwärts einen vermittelnden Anschluss an die jüngeren Glieder zu gewinnen. Sobald man von dem Thalgehänge auf das Plateau tritt, das unter dem Kegel des Ranaybergs sich ausbreitet, stösst man nur auf basaltisches Gestein und lehmige Ueberdeckung.

Erst auf der SO. Seite unterhalb eines Gehöftes sind auf weite Strecken die Mergel der Priesener und Hundorfer Schichten blossgelegt, wie oberhalb der Leneschützer Ziegelhütte. Das nackte Gestein steht in vielen Gräben deutlich an, während dazwischen nur verwitterte lockere Massen fast ohne alle Pflanzendecke zu sehen sind. Der Anschluss beider Stufen ist hier direkt zu beobachten. Das Erscheinen hellfarbiger Mergel mit kalkschaliger *Ostrea semiplana* und weissschaliger *Rhynchonella plicatilis* bezeichnet auch hier die Grenzscheide zwischen beiden Schichtengliedern.

Diese Bildungen senken sich SO. bis zu dem alten Egerufer bei Wrschowitz herab, an dem fortlaufend beide Schichten entblösst zu Tag treten. Am gegenüberstehenden Egerufer am Dorfe Tschentschitz (Czenczíz oder Cenciz) ist wieder auch ihre Unterlage, die Mallnitzer Schichten, in fast senkrechter Wand aufgeschlossen und von den Wellen der Eger bespült. Im tiefsten Niveau erscheint hier, wie bei Laun, ein sehr dichtes, graues, glauconitisches und kalkreiches Gestein, dessen Quarztheilchen ausnehmend fein vertheilt sind und dasselbe kaum als eine Sandsteinbildung erkennen lassen. Nur durch Verwitterung wird seine Sandstein-ähnliche Natur deutlicher. Die zahlreichen Versteinerungen; die es umschliesst, sind meist fest mit dem Gestein verwachsen und schwierig, wenn nicht aus zersetzten Partieen in gutem Erhaltungszustande herauszuschlagen. Unter den Versteinerungen dieses in groben Bänken getheilten Gesteins von 3—5′ Mächtigkeit ist besonders als die häufigsten hervorzuheben: *Ammonites peramplus, Am. Woollgari, Pleurotomaria linearis, Lucina lenticularis, Arca cretacea, Rhynchonella alata, Magas Geinitzi* u. s. w.

Durch schwache, mehr mergelige Zwischenmittel getrennt, breitet sich darüber ein sehr harter, dichter, Glauconit-reicher Grünsandstein mit zahlreichen groben Quarzkörnchen aus; er ist gegen 14′ mächtig, und umschliesst zahlreiche Versteinerungen, namentlich *Ammonites peramplus, Cardium hillanum, Lucina lenticularis, Arca cretacea, Perna cretacea, Lima canalifera* u. s. w.

Ein dünnschiefriges mergeliges, noch Glauconit-führendes Gestein von $1^{1}/_{2}$′ M. grenzt diesen Grünsandstein von dem weichen, weissen Mergel ab, der am Gehänge drüber folgt und mehrere, sehr versteinerungs-

reiche Kalkbänke voll *Rhynchonellen* und *Terebratulen* der Hundorfer Schichten enthält. Oberhalb der Kirche an der Strasse endlich breiten sich darüber auch noch die Priesener Schichten aus, während in der tiefern Gegend am SO. Ausgange des Dorfes mehrere Steinbrüche auf dem Mallnitzer Grünsandstein eröffnet sind, welcher, offenbar in Folge einer Dislokation emporgehoben, fast gleiches Niveau mit dem Mergel gewinnt.

Mächtige Lagen von Hundorfer Kalk in der Nähe in den Steinbrüchen von Kistrau oder Kystra, von Koschtitz und von Krendorf oder Krondorf liefern zahlreiche Versteinerungen der Hundorfer Schichten.

Es erübrigt noch, aus dieser interessanten Gegend Böhmens des lehrreichen Profils von Perutz zu gedenken, dessen an Pflanzenüberresten so überaus ergiebige Schichten geeignet schienen, den ganzen Complex darnach zu benennen — Perutzer Schichten. —

Von dem Perutzer Thale an der zur Höhe des Schlosses und Dorfes hinaufführenden Strasse bis zu der Bergfläche oberhalb Perutz streichen Gesteinslagen zu Tag aus, die besonders in den tieferen Regionen wegen ihren kohligen Zwischenlagen erhöhtes Interesse gewinnen. Wir führen die Reihe abwärts steigend von dem grossen Steinbruch im Osten des Dorfs bis zur Thalsohle in folgendem

J. Profil bei Perutz

an.

1) Wechselnde Lagen von weichem, gelbem Schwammflintstein (Plänersandstein) und Mergelkalk mit seltenen Versteinerungen *(Inoceramus labiatus)* in Brauneisen umgewandelte Holztheile in einem grossen Steinbruche . 60′ mächt.
2) gelben, thonigen Mergel in dünnen Schichten, zum Mittelpläner gehörend . . . . 3′ „
3) eisenschüssigen, thonigen Sandstein voll *Cardium hillanum* 3/4′ „
4) bröcklichen, dünngeschichteten Grünsandstein mit groben Quarzkörnchen und mit zahlreichen Exemplaren von *Cardium hillanum* . . . . 1′ „
5) dünngeschichteten Grünsandstein . . . . 2′ „

6) weisslichen Sandstein, fest, zu Baustein tauglich . . 5′ mächt.
Die Schichten 2, 3, 4, 5 und 6 sind in einem alten Steinbruch aufgeschlossen, dessen Sohle jetzt zu einer Baumschule benützt wird.
7) thonigen Sandsteinschiefer. Hiermit beginnt der Complex der Perutzer Schichten . . . . 3′ „
8) grobkörnigen, weissen, ziemlich festen Sandstein ohne Glauconit . . . . 15′ „
9) feinen, grauen, durch Pflanzenreste schwärzlich gefärbten Schieferthon mit sehr zahlreichen, schön erhaltenen Blättern — Hauptpflanzenlager von Perutz . . . . 5′ „
10) gelbkörnigen, weissen Sandstein . . . . 25′ „
11) dünnes Lager von Pflanzenschiefer . . . . . . 1/4′ „
12) grobkörnigen, weissen z. Th. eisenschüssigen Sandstein mit unregelmässigen Thonputzen, welche Pflanzenreste enthalten . . . . 17′ „
13) Quarzconplomerat und groben Sandstein, tiefste Lage des Pläners mit wenigen Graden in St. 4 NO. einfallend 10′ „
14) Unterlage: Rothliegendes in St. 3 mit 10^0 SW. einfallend.

In diesem Profile, welches bis zu den *Inoceramus labiatus* führenden Schichten des Mittelpläners reicht, haben wir nur die besondere Mächtigkeit der tieferen Schichten hervorzuheben, mit welcher zugleich auch der Reichthum an Pflanzenresten gleichen Schritt zu halten scheint.

Der Eigenartigkeit der Entwicklung, welche der Pläner in der Gegend von Prag und dann in der Umgegend von Laun erkennen lässt, steht eine dritte Modifikation oder Facies zur Seite, welche die Schichten in ihrer mehr östlichen Verbreitung annehmen. Wir betreten das Gebiet zwischen Elbe und Moldau. Es wurde schon erwähnt, dass bei Kralup die Schichten des Unterpläner-Grünsandsteins hoch an den Gehängen über Kohlengebirgsschichten nordwärts sich allmählig senkend ausgebreitet sind. Zwischen Mühlhausen und Lobecz zeigt ein steiler Absturz ein vollständiges Profil des tiefsten Pläners, wie es Reuss bereits (Geogn. Skizz. v. Böhmen S. 117) ganz ausführlich beschrieben hat. Man findet daselbst:

K. Profil Mühlhausen-Lobecz.

Ueberdeckung von Schutt und Geröll . . . . 2½' m.

1) hellfarbiges, mergeliges, wohlgeschichtetes Gestein des Mittelpläners . . . . 7' „
2) weichen, grauen Mergel, Grenzschicht zwischen Unterplänergrünsandstein und Mittelpläner (= Schicht 9, Profil C und B) . . . . 2½ „
3) weichen, knolligen, dunkelgrünen, hellgefleckten Grünsandstein mit grossen Quarzkörnern wie Schicht 10 Profil C und Schicht 4 Profil J. . . . . 1' „
4) feinkörnigen, grünlichgrauen und gelblichen, glimmerigen Grünsandstein voll Versteinerungen; darunter *Cardium hillanum*, *Arca glabra, Trigonia sulcataria* . . . . 5' mächt.
5) wechselnde Lagen von festerem und weicherem, kalkigem und thonigem Grünsandstein (= Schicht 12 Profil C) mit ziemlich zahlreichen Versteinerungen, wie in der vorigen Schicht; bemerkenswerth sind: *Ammonites navicularis, Pecten aequicostatus* u. s. w. . . . . 7' „
6) schmutzigweissen und gelben, feinkörnigen Sandstein mit Putzen und unregelmässigen Zwischenlagen von grauem Schieferthon, erfüllt von kohligen Theilchen und Pflanzenresten. Bei diesen Lagen beginnen die Perutzer Schichten des Unterpläners fast genau so, wie im Westen bei Perutz . . . . 28' „
7) grobkörnigen, Kaolin-haltigen Sandstein mit Lagen von Quarz- und Kieselschieferrollstücken . . . . . . 9' „
8) Pflanzenschiefer mit Kohlenletten . . . . 1½' „
9) Grundconglomerate in der Unterlage . . . . . . 3' „

Die Uebereinstimmung dieser Schichtencomplexe wenigstens bis zum Mittelpläner mit den Aequivalenten im Westen ist nahezu eine vollständige. In den höheren Lagen treten gewisse Abweichungen ein. Wir bemerken noch, ehe wir darauf näher eingehen, dass an den Einschnitten längs der Eisenbahn O. von Kralup die Grünsandsteinlagen vielfach durchschnitten sind, ohne die tieferen Pflanzen-führende Sand-

steine erkennen zu lassen, vielmehr liegen sie hier auf einem kalkigen Trümmergestein, das mit vieler Wahrscheinlichkeit den Hippuritenkalk des benachbarten Koritzan repräsentirt. Noch weiter östlich bemerkt man in bedeutender Mächtigkeit die grauen Mergel über dem Grünsand längs der Eisenbahn. Um die höheren Gebilde kennen zu lernen verdient den Elbanschnitt unterhalb Melnik und nahe oberhalb Liboch hervorgehoben zu werden.

L. Profil am Elbufer bei Melnik bis in die Schlucht von Liboch.

1) Zu oberst in der Schlucht von Liboch, wo das Plateau beginnt, steht ziemlich lockerer, weissiicher Sand, nach unten grobkörnig werdend, an . . . . 60′ mächt.
2) es folgt darunter: mergeliger Sand und Sandschiefer und sandiger Mergelschiefer . . . . 15′ „
3) quarziger, fester Sandstein mit groben Qnarzkörnchen voll *Rhynchonella vespertilio* (Rhynchonellenhornsteinbank) . . . . 3′ „
4) knollig-sandiger Mergel und mergelig-kieseliger Sandstein z. Th. in Sand, z. Th. in Kieselknollen zerfallend, mit blaugrauen, thonigen Zwischenlagen, angefüllt von Kohlentheilchen und Pflanzenresten. Diese Schichten reichen vom Ausgehenden der Libocher Schlucht bis nahe oberhalb des Dorfs und werden als sog. Libocher Schichten ausgeschieden. Die Pflanzenlager erinnern lebhaft an die ähnlichen Zwischenschichten bei Weberschan . . . 12′ „

Unter denselben beginnen die speciell sog. Melniker Schichten und zwar:

5) sandig-kalkige Schicht mit *Rhynchonella Cuvieri*, *Pecten virgatus*, *Ostrea* aff. *canaliculata* d'Orb, *O. columba* . 5′ „
6) gelber Mergel mit kalkigen Zwischenlagen, in diesen kommt einzeln *Inoceramus labiatus* vor . . . . . . 3′ „
7) wechselnd mehr hellgelbe und grauliche Lagen von leicht zersetztem Mergel . . . . 12′ „

8) feste, harte, gelblich gefärbte Kalkbank mit *Inoceramus labiatus* . . . . 2′ „
9) gelber Mergel . . . . 3′ „
10) grauer, fleckiger Mergel mit zahlreichen, meist sehr zerstückelten Pflanzenresten . . . . 2′ „

Das Niveau der Elbe schliesst hier das Profil nach unten ab. Nach dem soeben erwähnten Aufschluss der tieferen Lagen ist aber anzunehmen, dass nur wenige Fuss mächtige Mergelschichten bis zu dem weichen, blaugrauen Mergelthon hier in dem Bett der Elbe versteckt liegen, welcher in dieser ganzen Gegend die Decke über dem Unterpläner ausmacht.

Von dem Punkte, wo sich die Libocher Schlucht aushebt gegen Wehlowitz und bis zur Höhe dieses Dorfs fehlen deutliche Aufschlüsse. Hinter den Häusern von Wehlowitz ist ein grosser Steinbruch, in welchem sehr feine kalkige Schwammflintsteinschichten, ähnlich den Lagen am weissen Berg bei Prag gewonnen werden. Nach den Mittheilungen von Prof. Krejci sind hier schöne Fischabdrücke und *Klytia Leachi* gefunden worden. Ueber den 15—20′ mächtigen Werksteinbänken liegt ein grünlich-grauer, flaseriger, kalkiger Sandstein mit zahlreichen *Panopaea gurgitis (Brong. spec.)* d'Orb, *Trigonia linbata* u. s. w. Von hier weiter in östlicher Richtung beginnt nun eine Sandsteinfacies sich ziemlich plötzlich herauszubilden, welche von den Prager Geognosten (2 Jahresb. üb. d. naturw. D. Böhmens 1867 S. 54) als Isersandstein bezeichnet wird. In dieser Auffassung gehört demselben nicht bloss die reine Sandsteinbildung, sondern auch kalkige Einlagerungen an, welche mit derselben auftreten. Ich lernte diesen Sandstein unter der kundigen Führung Prof. Krejci's in seiner ganzen Eigenthümlichkeit im Wrutitzer Thale bei Melnik kennen. Es ist ein fast bindemittelleerer, daher ziemlich mürber, in grossen Bänken geschichteter hellfarbiger bis weisslicher Sandstein, dessen Felsmassen im Grossen durch die ziemlich leichte Verwitterung jene pittoresken Formen annehmen, welche den oft schluchtenartig engen Thälern einen so auffallenden Charakter, wie in der sächsischen Schweiz verleiht. Näher betrachtet zeigen die Felswände in Folge der Verwitterung eine oft löcherige, pockennarbenartig vertiefte Oberfläche, welche zuweilen selbst bienenwabenartigen zernagt erscheint.

Versteinerungen fehlen hier fast ganz. Der Gesteinscharakter und die Art der Felsbildung sind abweichend von allen Verhältnissen, die wir bisher in dem Pläner des Westens zu beobachten Gelegenheit hatten. Zu seiner geognostischen Orientirung führen uns folgende Beobachtungen.

Wenn man von der fast ebenen Fläche ostwärts von dem so eben genannten Dorfe Wehlowitz zum Wrutitzer Thal, in welchem der Sandstein, typisch entwickelt, die Thalgehänge ausmacht, einlenkt, so bemerkt man, wo die Einsenkung zu einer bei der Stambacher Mühle ausmündenden Seitenschlucht beginnt, eine 15—20′ mächtige, mergelig kalkige, dünnschichtige, graugelbe, gefleckte Sandsteinbildung voll *Callianassa antiqua*, welche unzweideutig auf dem Sandstein aufliegt. Die zunächst darunter liegenden entblössten Sandsteine sind in grossen Bänken abgesondert und grobkörnig. Noch vollständiger ist der Aufschluss in dem Seitenthälchen, durch welches man von der Kranzecker-Mühle zu dem Dorfe Nebuzel aufwärts geht. Hier liegt direkt über dem ununterbrochen anstehend zu beobachtenden Sandstein eine kalkig-sandiger Lage mit spärlichen Glauconitkörnchen und zahlreichen, sehr grossen Exemplären von *Ostrea columba*, von *Ammonites peramplus* und sonstigen Versteinerungen der Mallnitzer Schichten. Nach oben werden die Sandsteinbänke hellfarbig, dem unteren Sandstein ähnlich. Der ganze Schichtencomplex mag 30—35′ mächtig sein. Zunächst folgt nach Oben eine ziemlich kalkreiche, gelblichgraue Schichtenreihe von 10—15′ Mächtigkeit mit Uebergängen nach oben in einen dünngeschichteten, hnollig-bröcklichen, kalkigen Sand, voll *Callianassen*. Diese Lage entspricht genau jener am gegenüber liegenden Plateau bei Mehlowitz. Der Aufschluss ist kein vollständiger. Doch folgen darüber bis ins Dorf Nebuzel stellenweis entblösst, weiche, leicht verwitternde Mergel, die grosse Aehnlichkeit mit den Priesener Schichten besitzen, jedoch hellfarbiger sind und leider keine Versteinerungsn auffinden liessen, um diese Parallelstellung auch paläontologisch zu begründen.

Aus diesen Beobachtungen zunächst O. und NO. von Melnik scheint mir hervorzugehen, dass die Faciesumbildung des Pläner nach Osten zu in der Weise nach und nach sich vollzieht, dass die Libocher Schichten, die wir bereits als sandig und kieselreich kennen gelernt haben, in ihrer weiteren Ausbreitung nach Osten zu mehr und mehr

sandig werden und in die reine Sandsteinbildung des Wruditzer Thals übergehen. Die ihr zunächst aufliegenden Mallnitzer Schichten verlieren in dieser Richtung ihren im Westen so scharf ausgeprägten Charakter als hervorragende Grünsandsteinschichten und erweitern sich zu einem kalkig-sandigen Schichtencomplex mit sporadischen Glauconitbeimengungen von grösserer Mächtigkeit, wobei sie wahrscheinlich die im Westen mehr oder weniger reinkalkigen Lagen der Hundorfer Schichten gleichsam in sich aufnehmen und zu einem kieselig-mergeligen, den tieferen Melniker Schichten ähnlichen Gestein umgestalten. An der oberen Grenze scheidet sich darin eine im Westen nur durch glauconitische Kalke angedeutete Abtheilung bestimmter aus, nämlich die an *Callianassa* reichen Kalksandsteine, die bei Mehlowitz und Nebuzel hervortreten und entsprechend auch bei Regensburg auf der Höhe des Kagerbergs — als *Callianassen*-Bank wieder auftauchen. Wir denken uns also hier den sog. Isersandstein zerlegt in eine untere Sandsteinbildung als Facies der Libocher Schichten und in eine obere kalkig-sandige als Facies der vereinigten Mallnitz-Hundorf- und *Callianassen*-Schichten. Von einer Parallele mit dem sog. oberen Quadersandstein im Norden und in den mehr östlich gelegenen Gegenden kann wohl keine Rede sein.

Im Gebiete der Iser selbst treten aufs Neue weitere Veränderungen ein. Der Eisenbahnbau hat hier auf weite Strecken die Plänerschichtsn bei J. Bunzlau, Turnau bis zum Gebirgsrande bei Kl. Skal angeschnitten und aufgedeckt. Bei Turnau aber stossen wir ausserdem auf sehr schöne natürliche Entblössungen, welche uns durch den Reichthum der hier eingeschlossenen Versteinerungen in hohem Grade überraschen. Leider ist aber die Gegend von Kl.-Skal um so ärmer an natürlichen Aufschlüssen, welche über die Gliederung der älteren, hier dem Gebirgsrande sich anlehnenden Plänerschichten Belehrung geben könnten. Ausserdem ist aber hier längs des Randes, an welchem der Pläner ostwärts am älteren Gebirge abschliesst, die Schichtenbildung durch grosse Dislokationen verwirrt und unklar.

Das Gestein, aus welchem das zackige Felsriff von Kl. Skal besteht, ein schmutzigweisser, grobkörniger Sandstein, lehnt sich an dem Eisenbahn-Durchschnitt unmittelbar an die Schichten des Rothliegenden, und

erscheint bald senkrecht neben dasselbe gestellt, bald steil nach W. einfallend und an beiden Rändern des Thals durch Verstürznng und Zusammenbruch der Felsen wirr gelagert. Erst auf der Höhe beginnt der Sandstein, als weisses, weithin leuchtendes, hohes Felsriff mit steil nach Osten abgebrochener Wand und allmählig sich nach W. einsenkender Schichtenfläche ganz regelmässig dem Abbruch des älteren Gebirgs parallel sich fortzuziehen.

Hier ist es auch, namentlich an dem Sattel bei Beseditz O. von dem Basaltkegel, wo als den Sandstein unmittelbar überlagernd eine mächtige Partie grauen, leicht verwitternden mergeligen Thon's mit einigen Bänken klotzigen, grauen Kalks erkannt werden kann. Derselbe steht sehr schön entblösst an dem Steilgehänge der Iser zunächst unterhalb Kl. Skal gegen die nächste, unterhalb des Dorfs gelegene Mühle in nahezu horizontaler, etwas nach W. einfallender Lagerung an. Er gleicht petrographisch ganz dem Mergel bei Kl. Herndorf (Schicht 9 Profil C^a) und Tuchomeritz (Schicht 5 und 6 Profil C^b) und enthält auch ganz dieselben Versteinerungen. Dadurch, wie durch die Lagerung wird der weisse Quarzsandstein von Kl. Skal[1]) dem unteren Pläner zugewiesen, in welchem er dem die Pflanzen führenden Schiefer einschliessenden Sandstein von Perutz entsprechen dürfte. Ob hier im Osten Pflanzenreste mit ihm vorkommen und ob auch ausserdem noch wirklicher Grünsandstein auftritt, konnte ich nicht ausmitteln. Mit diesen beiden Gebilden haben wir einen Ausgangspunkt für die Betrachtung des Pläners in Ostböhmen gewonnen.

Verfolgt man zunächst die Strasse von Kl. Skal nach Turnau, so beobachtet man da, wo diese aus der Thalsohle emporzuziehen anfängt, zu unterst denselben grauen Mergelthon mit klotzigen Kalkbänken, der das Hangende des weissen Kl. Skaler Unterplänersandsteins ausmacht. Ueber demselben stehen in reicher Abwechselung die kieseligen, kalkigen Gesteine von Melnik und Liboch in grösster Mächtigkeit an bis oben zur Thalfirste, wo versteinerungsreichere Lagen ihren Anfang nehmen; auf dem Plateau selbst jedoch sind sie bis zur Sandsteinfirste des Horka überdeckt. Bei der allgemeinen Schichtenneigung nach W. senken sich die letzterwähnten Schichten allmählig bis zur Thalsohle ein, die sie zunächst bei Turnau erreichen. Hier haben wir nun an vielen Stellen Gelegen-

heit, ihre Zusammensetzung näher kennen zu lernen. Zunächst an der Strassensteigung oberhalb Gr. Rohositz bei Turnau ist folgendes Profil aufgeschlossen:

M. Profil Turnau — Gr. Rohositz.

Oben:

1) bröcklicher, hellfarbiger Kalksand . . . . 6' mächt.
2) sandiger Kalk mit Glauconitkörnchen und zahlreichen Versteinerungen: *Cardium Ottoi*; *C. Hillanum*, *Arca cretacea*, *Lucina lenticularis*, *Magas Geinitzi* . . . . . 5' „
3) thonig-kalkige und kalkig-sandige Schichten mit einzelnen groben Quarzkörnchen z. Th. mit Glauconit . . . 8' „
4) blaugrauer, sandiger Kalk mit spärlichem Glauconit voll Versteinerungen: grosse Exemplare von *Ostrea columba*, *O. semiplana*, *Trigonia limbata*, *Lima canalifera*, *Panopaea Gurgitis* (auct.), *Inoceramus Brogniarti*, *Pinna quadrangularis*, *Serpula filiformis*, *Callianassa antiqua* . . . 18' „
5) ähnliches Gestein, wie das von Schicht 4, jedoch mit Quarzkörnchen und voll von *Callianassen* . . . . 5' „
6) knollig, flasrige, sandige, hellgelbe Mergelgesteinsschichten mit kalkigen und kieseligen Knollen (Libocher Sch.) .
7) feiner, dichter, hellgelber Mergelsandstein wie bei Melnik mit *Pina* spec., *Inoceramus labiatus* . . . . 25' „

Unten: Thalsohle.

Die Schichten 1 bis 5 vereinigen in sich den Charakter der Mallnitzer- und Kieslingswaldaer-Schichten wahrscheinlich in der Weise, dass die tieferen Lagen den ersteren, die mittleren den Hundorfer- und *Callianassen*-Schichten entsprechen.

Ganz ähnliche und gleiche versteinerungsreiche Bänke stehen auf der Sohle und an dem Steilgehänge der Iser zunächst bei Turnau an. Die festen kalkigen und weicheren, dünnschiefrig flasrigen, z. Th. glauconitischen Schichten mit denselben Versteinerungen wie in Schicht 2, 3 und 4 des letzten Profils werden in einem Wasserriss gleich oberhalb Turnau überdeckt von einem knollig-bröcklichen, hellgelblich gefärbten Mergel, in dessen Dach fester, fast krystallinisch ausgebildeter und heller,

thoniger Kalk zu Tag tritt. Auf diesen folgt dann in beträchtlicher Mächtigkeit ein grauer, leicht verwitternder Mergel als unzweifelhafte Unterlage einer rings alle Höhen krönenden mächtigen Sandsteinplatte. Dieser Sandstein ist hellfarbig, weiss, grossbankig und meist in wollsackähnlich abgewitterten Felsen mit fast senkrechtem Rande ausgebildet. Es ist derselbe Sandstein, der am Basaltkegel von Beseditzberg am weitesten östlich vorgeschoben, westwärts allmählig sich einsenkend zum Typus einer besonderen Sandsteinbildung erhoben wurde — des Quadersandsteins am Gr. Skal (II. Jahresber. d. naturw. Durchf. v. Böhmen 1867 S. 55).

Untersuchen wir die Lagerung dieses Sandsteins an seiner östlichsten Fundstelle, wo er sich westwärts allmählig einsenkt, so sehen wir von dem schon erwähnten Sattel O. von Beseditz zu der benachbarten Sandsteinplatte aufsteigend, nach und nach die verschiedenen Schichten, wenigstens eine oder die andere auftauchen bis zu dem weichen Mergel, der auch hier als die Unterlage des Sandsteins vorausgesetzt werden muss, obgleich die unmittelbare Ueberlagerung nicht entblösst, vielmehr durch herabgebrochene grosse Sandsteinbrocken überrollt ist. Einen Aufschluss, welcher von dieser Art der Ueberlagerung des Sandsteins über den weichen, grauen Mergel überzeugend ist, findet man jedoch in einem Seitengraben der Schlucht, welche durch den Wald W. und N. ins Iserthal bei der Krizek-Mühle herabführt. Wenige Schritte unterhalb des mächtig anstehenden Sandsteins sieht man schon den zu Tag tretenden Mergel, der bis zu dem Eisenbahn-Anschnitt am Thalgehänge herabreicht und hier von bröcklich-sandigem Kalke mit der Fauna der Hundorfer Schichten unterteuft wird. Die untersten Mergellager lieferten nur einige weissschalige, leider wegen der Brüchigkeit der Masse schwierig im guten Zustande zu erhaltende Muscheln; darunter *Nucula striatula* Roem. Ich trage nach alle diesem kein Bedenken, diesen Mergel mit den Priesener Schichten in Parallele zu stellen, so dass desshalb dieser Sandstein für eine Bildung über dem Niveau der Priesener Schichten gehalten werden muss. Es ist von der gegenüber liegenden Höhe ganz bestimmt wahrzunehmen, dass die Sandsteinplatte nach Westen zu in den Höhen von Zahohez, Pohorz, Gr. Skal, des Muskybergs u. s. w. fortsetzt. Untersucht man seine Lagerung an der typischen Lokalität,

von welcher er die Bezeichnung trägt, bei Gr. Skal SO. von Turnau, so entblössen die Wassergräben bei der Podhagmühle und oberhalb des Bades Wartenberg unzweideutig die Auflagerung der bis zu den Höhen von Gr. Skal ununterbrochen ausgedehnten Sandsteinbildung über den so eben beschriebenen Mergeln der Priesener Schichten. Es ist dasselbe Verhältniss, wie es die Waldschlucht oberhalb der Krizekmühle uns gezeigt hat, und wie es wir an dem sog. Chlomeckerberg unfern Jung-Bunzlau wieder finden werden; und auch dasselbe Verhältniss, wie es in Sachsen für den sog. oberen Quadersandstein sich herausgestellt hat. Der Gr. Skaler Sandstein ist demnach ident mit dem Oberplänersandstein unserer Generalprofils.

Zwischen Turnau und Münchengrätz senkt sich das Mergellager bis zur Thalsohle, steigt dann westwärts in muldenförmiger Aufbiegung wieder zur Höhe empor, überall eine quellenreiche Staffel bildend, über welcher die mächtigen Sandsteinplatten mit senkrechten Wänden wie natürliche Festungen sich erheben. Bei Jung-Bunzlau bestehen die Thalgehänge zu tiefst aus graugefleckten, gelblichen, kieselig-sandigen Mergeln, ähnlich den Liboch-Melniker Schichten, in welchen W. von der Stadt ein Steinbruch betrieben wird (36′ m.). Die Versteinerungen sind darin selten und für die Altersbestimmung nicht entscheidend. Höher folgen dünngeschichtete, knollige, kalkige Sandsteinlagen mit ähnlichen Versteinerungen (25′ m.) und dann beginnt gegen den Chlomecker Berg eine fast ebene, ganz überdeckte Fläche sich auszubreiten. Nur an einer Stelle, wo von O. her eine Schlucht einschneidet, beobachtete ich die versteinerungsreichen Schichten von Turnau. Das Berggehänge vom Chlum- oder Chlomeckerberg beginnt rasch sich steil zu erheben, um sich oben zu einer flachen Ebene auszubreiten. Das Steilgehänge besteht fast ganz aus den weichen Mergeln der Priesener Schichten. Mit der Firste betritt man die auflagernde Sandsteinbildung. Zwischen beiden besteht auf ihrer Begrenzung eine Art Wechsellagerung, wie man in der wirklich unvergleichlich schönen Entblössung bei Schloss Neu-Waldstein und Dorf Winaritz, wo grosse Sandsteinbrüche und ein tiefer, von diesen Steinbrüchen direkt niederziehender Graben die liegenden Mergellager entblösst zeigen, beobachten kann.

N. Profil am Chlomecker Berg bei Neu-Waldstein (Winaritz) unfern Jung-Bunzlau.

1)	Sandig-lehmige Ueberdeckung	$1\frac{1}{2}$'	m.
2)	eine Bank weisslichen, ziemlich weichen Sandsteins, obere Lage im Steinbruche	4'	„
3)	dunkelgrauer, glimmeriger Mergelthon	2'	„
4)	zweite Sandsteinbank mit festeren Concretionen und sehr zahlreichen Pflanzenresten	3'	„
5)	dunkelgrauer Thon mit Versteinerungen, *Ananchites* cf. *ovatus, Ostrea laciniata, Belemnites* cf. *quadratus* u. s. w.	5'	„
6)	dritte Sandsteinbank in 2 Lagen, erfüllt von Pflanzenresten	9'	„
7)	schwarzer Thon	1'	„
8)	vierte Sandsteinbank mit undeutlichen Einschlüssen von *Ostreen, Bryozoen*	2'	„
9)	dunkler Thon, mit *Inoceramus Cuvieri* (selten) . . .	10'	„
10)	fünfte Sandsteinbank mit Algen-artigen Einschüssen .	2'	„
11)	dunkelfarbiger Mergel	15'	„
12)	Sandsteinplatte, oben mit vielen Fussspuren und ähnlichen Zeichnungen bedeckt	$\frac{1}{2}$'	„
13)	graulicher Mergel ohne Zwischenschichten	60'	„
14)	grünlichgrauer Mergel	15'	„

Die untersten Mergellagen verschwinden im Dorfe Winaritz nach und nach unter den überhandnehmenden Schuttmassen und es lässt sich hier ihre Unterlage nicht beobachten.

Diese Sandsteingrenzschichten sind auch noch weiter N. näher gegen das Dorf Chlomek in mehreren grossen Steinbrüchen aufgedeckt. Sie sind zuerst von Jokely erwähnt und von dem Prager Geognosten unter der Bezeichnung Sandsteine des Chlum (a. a. O. S. 59) aufgeführt worden. Herrn Dr. Fritsch gebührt das Verdienst, die oben erwähnten Abdrücke von Dikotyledonen und Farrnen, sowie gegen 40 Arten von Thierresten, darunter *Belemnitellen* (cf. *B. quadrata*) hier entdeckt zu haben. Daraus ergiebt sich von selbst der hohe Horizont, den diese Grenzchichten einnehmen.

Die Uebereinstimmung dieser Mergel, wenigstens der tieferen Lage mit jenen weiter östlich verbreiteten, welche dem Gr. Skaler Sandstein

unterbreitet sind und bei Bad Wartenberg ebenso, wie bei Waldstein den Sandstein unterteufen, ist eine vollständige, welche die Gleichheit auch der Sandsteindecke begründet. Gr. Skaler Sandstein und Chlomecker Sandstein sind Aequivalente, jener die ganze Sandsteinbildung umfassend, dieser die tiefen Lagen bezeichnend. Weiter ergiebt sich von selbst, dass diese Sandsteinbildung dieselbe ist, die man im nördlichen Böhmen und Sachsen — Oberquadersandstein — benennt und deren Auflagerung auf Priesener Schichten ich auch für Sachsen neulichst nachgewiesen habe (N. Jahrb. 1867 S. 664)[1]), nachdem Naumann schon längst die Trennung eines obern und untern Quadersandsteins in Sachsen in ein klares Licht gestellt hatte.

Diese oberste sandige Pläneablagerung fehlt im westlichen Böhmen. Dagegen kennen wir sie wieder, obwohl in geringer Mächtigkeit und Ausbreitung in der Regensburger Gegend, wo ich die Schichten als Grossberg-Sandstein unterschieden habe. Ehe ich von diesen östlichen Gegenden Böhmens mich den nördlichen zuwende, um noch einige Bemerkungen über die oberste Sandsteinbildung des hercynischen Pläners beizufügen, glaube ich ausdrücklich hervorheben zu sollen, dass ich nach obiger Darstellung die Ansicht Jokely's, welcher auch die Prager Geognosten früher beistimmten: „der Baculitenmergel sei nur den Gr. Skaler Sandsteinen **angelagert**", wodurch die äquivalenten Gr. Skaler und Chlomecker Sandstein widernatürlich auseinander gerissen werden, nicht theile.

---

1) Der Berichterstatter über diese Mittheilung in den Sitz. d. österr. geol. Reichs (Sitzungsb. 1867 Nr. 13 S. 299) Hr. Dr. U. Schlönbach hat meine Angabe über die Parallelen zwischen sächsischen und subhercynischen Schichten berichtigen zu müssen geglaubt. Ich bedauere, dass er dabei übersehen hat, dass ich mich nicht des in Norddeutschland im engsten Sinne gebrauchten Ausdruckes Brongniarti **Pläner,** sondern des umfassenderen Brongniarti **Mergel** bedient habe. Dass der sächsisch-böhmische sog. Plänerkalk speziell dem norddeutschen Scaphiten-Pläner, der aber auch noch *Inoceramus Brongniarti* enthält, im Alter gleichkomme, ist mir nicht unbekannt. Wenn ausserdem die von Dr. Fritsch entdeckten Chlomecker Schichten — auf der Grenze der Priesener Mergel und des sog. oberen Quadersandsteins — der „Quadratenkreide" oder den Schichten mit *Micraster cor anguinum* äquivalent sind, so möchte in der That ein sehr bestimmter Grund vorhanden sein, die entschieden über diesen Schichten lagernde, sehr mächtige Hauptmasse des Sandsteins in ungefähre Parallele mit dem Complex der Schreibkreide zu setzen. Ich bedauere die werthvollen Mittheilungen v. Hochstetters über dieselbe Gegend, die mir so eben während der Correktur erst zukommen, nicht noch benützen zu können.

Kehren wir wieder zum westlichen und nördlichen Böhmen zurück, so sind es hier zunächst die Verhältnisse des Anschlusses zwischen den böhmischen und sächsischen Plänerschichten, welche unsere Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen.

Zum Ausgangspunkt der Beobachtungen eignet sich hier die durch ihre petrographische, wie paläontologische Beschaffenheit so gut charakterisirte Reihe des sog. Plänerkalks oder der Hundorfer Schichten, deren Auflagerung auf den Mallnitzer- und Bedeckung durch die Priesener Schichten aus dem Profile bei Laun festgestellt wurde. Wohl die schönsten Aufschlüsse in diesem Complexe findet man in den Steinbrüchen von Hundorf, ganz in der Nähe von Teplitz. Um die überraschende Aehnlichkeit mit dem sog. Strehlener Kalk bei Dresden deutlich zu machen, stelle ich hier die Schichtenfolge, wie ich sie (Sommer 1867) an beiden Orten gefunden habe, hier neben einander.

H. Profil Hundorf — Strehlen.

	Hundorf		Strehlen	
	Ackererde:			
1)	weicher, lichtgrauer Mergel besonders reich an *Terebratulina rigida* . . .	12′ m.		
2)	Mergelkalk, dicht, schiefrig-brechend	2′ „	Ueberdeckung: mergeliger Schutt.	
3)	weicher, lichtgrauer Mergel	3′ „	lichtgrauer, weicher Mergel	5′ m.
4)	mergeliger Kalk . .	5′ „	lichtgrauer, etwas fester, durch Verwitterung in kugliche Brocken zerfallender Mergel	4′ „
5)	grauer Mergel mit spärlichen Glauconiten . .	1′ „	grauer, Glauconit-reicher, weissgeaderter, rossfleckiger Mergel	1′ „
6)	fester Mergelkalk mit *Inoceramus Brongniarti, Lima Hoperi* u. s. w.	2′ „	grauer, schalig brechender, sehr thoniger Mergel (wilder Stein der Steinbrecher) voll *Inoceramus Brongniarti, Ammonites Neptuni, Scaphites Geinitzi, Ammonites peramplus*	5′ „

7) grauer, gelbgestreifter Mergelkalk mit vielen Rostflecken, Gypskryställchen u. Pflanzenstengeln *(Araucarites Reichenbachi* Gein) 7' m.

8) fester, brauchbarer Kalk mit zahlreichen Versteinerungen, besonders: *Micraster cor testudinarium, Scaphites Geinitzi, Ammonites peramplus, Klytia Leachi* u. s. w. 30' „

obere Bänke grauen, lichtfarbigen Mergelkalks mit *Klytia Leachi* . . . . . 6' m.
untere Lagen des Werksteinkalks, die zur Zeit über Wasser sind . . . 5' „
sie stehen sehr mächtig noch unter Wasser an. Versteinerungen, wie oben.

Hier sind natürlich nur einige wenige Versteinerungen namhaft gemacht, welche jedoch genügen, die paläontologische Uebereinstimmung unter sich und mit dem subhercynischen Scaphiten-Pläner zu bestimmen.

In Sachsen liegt leider der klassische Fundort Strehlen isolirt in der Ebene, so dass hier weder Liegendes noch Hangendes ersichtlich wird. Auch in der weiteren Ausbreitung der Strehlener Schichten zum Anschluss an die tieferen Plänerschichten, welche dem Rande des älteren Gebirgs folgen von Meissen an durch den Plauenschen Grund über Coschütz, Bannewitz, Rippchen, durch das Gottleubethal bis zur böhmischen Grenze ist der Strehlener-Kalk an vielen Orten bekannt, ohne dass sich jedoch deutliche Aufschlüsse über die Lagerungsweise der ihm benachbarten Schichtenglieder in erwünschter Klarheit darbieten. Am günstigsten zeigen sich die Verhältnisse im Gottleubethal bei Pirna. Von einem Aufschlusse an der Walkmühle stammen zahlreiche Versteinerungen, die mit jenen von Strehlen und Hundorf ident sind. Der Horizont dieses Lagers erhebt sich als eine deutliche Terrasse über dem sog. Bildhauersandstein an dem N. Thalgehänge bis gegen den grossen Cottaberg. Auf dem südlichen Thalgehänge setzt diese Terrasse mit ihrer östlichen Senkung fort. Eine Exkursion, welche ich hier unter der vortrefflichen Leitung meines Freundes Prof. Geinitz zu machen Gelegenheit hatte, liess uns in den grossen Steinbrüchen von Rottwernsdorf in der Hauptsteinmasse, welcher hier unter der Bezeichnung Bildhauersandstein

gewonnen wird und seiner Gesteinsbeschaffenheit nach dem Bausandstein von Prag (weisser Berg), den Melniker Schichten und dem Schwammflintstein der Regensburger Gegend gleichkommt, die unteren Schichten des Mittelpläners erkennen. *Inoceramus labiatus* ist ebenso häufig wie charakteristisch; daneben kommt besonders noch eine *Pinna*-Art häufig vor, die der Typus der Geinitz'schen *Cottai* ist. Als Fundament dieses Mittelplänersandsteins bei Pirna lässt sich ein weicher, dünngeschichteter, gefleckter Mergel beobachten; jedoch ist der unmittelbare Anschluss nicht Schicht für Schicht und ganz vollständig blossgelegt. Nach dem Hangenden zu gehen die Schichten in ein System mehr sandig knolliger, unganzer, leicht zerfallender Schichten über, welches den Libocher Schichten und dem Knollensandstein von Regensburg ähnlich wird. Wir haben über diesen Lagen, indem wir aus dem Thale bei Naundorf oberhalb Rottwernsdorf am südlichen Gehänge gegen Krieschwitz anstiegen, zunächst eine Grünsandsteinbildung als unmittelbar sie überlagernde Decke aufgefunden, welche dem glauconitischen Gestein von der Walkmühle, aus dem Struppener Graben bei Pirna und von Copitz gleichkommt und auch dieselben Einschlüsse von Versteinerungen führt. Es ist ein kalkig-sandiges Gebilde voll Glauconitkörnchen, welches knolligflasrig bricht und von weissen, Algen-ähnlichen Streifen durchzogen ist. Die organischen Einschlüsse sind die der Mallnitzer Schichten in Böhmen und jene vom Eisbuckel bei Regensburg. Wegen des schönen Ausschlusses bei Copitz unfern Pirna möchte sich für das sächsische Plänergebiet die Bezeichnung Copitzer Schichten eignen.

Ueber dieser Grünsandsteinbildung lagern an dem nach Krischwitz führenden Wege und vollständiger entblösst in dem Wassergraben unterhalb des Dorfs, der hier in einem dichten Gebüsch sich versteckt, hellgraue, mergelige und kalkige Bänke, aus welchen uns innerhalb ganz kurzer Zeit und in den nur wenig zu Tag tretenden Schichten gleichwohl gelang mehrere Arten von organischen Einschliessen zu sammeln, welche genügen, den Charakter der Fauna der Strehlener-Schichten festzustellen: *Inoceramus Brongniarti, Spondylus spinosus, Pecten Dujardini, P. membranaceus*, *Ostrea semiplana*, *Arca* cf. *ligieriensis* u. s. w.[1])

1) In Begleitung von Prof. Geinitz an Ort und Stelle gesammelt.

Diese Schichten gehen nach oben in dunklergefärbten, leicht verwitternden thonigen Mergel über, welcher wegen seiner leichten Zerstörbarkeit selten über Tag zu beobachten ist. Ein Brunnen im Dorfe Krietzwitz lieferte jedoch ziemlich frisches, noch unzersetztes Material, welches erst jüngst beim Graben desselben zu Tag gefördert wurde. Hieraus liess sich die Parallele mit den sog. Priesener Schichten oder Baculiten-Mergeln erkennen, welche hier über den Strehlener Kalk, wie in Böhmen über den Hundorfer Kalk folgen. Oberhalb des Dorfs bilden diese Mergel unzweideutig die Unterlage der mächtigen Sandsteinbildung, welche hier in pittoresken Felsen die Höhen krönt und ostwärts sich mit ziemlich raschem Schichteneinfallen bis zum Elbthal einsenkt. Wir folgten diesen einschliessenden Sandsteinbänken Schritt für Schritt, und überzeugten uns von der Identität des im Elbthal oberhalb Pirna mächtig entwickelten Sandsteins, in welchem zahlreiche Steinbrüche betrieben werden, und welcher den Typus des sächsischen Oberquadersandsteins liefert, mit jenem, welches die Höhen westwärts riffartig bedeckt. Dieser obere Quadersandstein liegt mithin in Sachsen genau so über den Baculitenschichten, wie in Böhmen der Sandstein von Gr.-Skal oder Chlomeck über den Priesener Schichten. Leider sind jetzt die Zwischenschichten an der Grenze beider Lagen, so viel mir bekannt, in Sachsen nirgendwo mehr aufgeschlossen. Beim Eisenbahnbau wurde allerdings diese Gesteinsscheide bei Vogelgesang oberhalb Pirna angeschnitten; diese Stelle ist aber jetzt durch Stützmauern wieder verdeckt. Es ist kaum zu zweifeln, dass sich auch hier die Verhältnisse, wie wir sie bei Chlomeck beobachtet haben, wiederholen werden.

Was nun die Stellung dieses Oberplänersandstein's (Oberer Quadersandstein in Sachsen), also einer Schichte wenigstens über den Niveau des *Micraster cor anguinum* anbelangt, so weisen die Lagerungsverhältnisse entschieden auf eine Parallele mit den ausserhercynischen Belemitellen-Schichten. Die bis jetzt in Oberpläner- oder obereu Quadersandstein aufgefundenen, verhältnissmässig wenigen Versteinerungen, wenn wir, wie begreiflich, die Grenzschichten von Chlomeck hierbei ausschliessen, sind allerdings nicht zureichend, um die angedeutete Parallelstellung noch näher festzustellen. Wir müssen uns um so mehr

an der durch die Lagerung angewiesenen Stellung vorläufig genügen lassen, als manche der im oberen Quadersandstein angegebenen Arten von Versteinerungen nicht sicher aus wirklichem Oberplänersandstein stammen, oder zu schlecht erhalten sind, um mit Zuverlässigkeit sich bestimmen zu lassen.

Diesem Oberplänersandstein, dem auch jenseits auf der östlichen Elbeseite die pittoresken Sandsteinbildungen der sog. sächsischen Schweiz grossentheils angehören, schliessen sich südlich an der Grenze Sachsens und in Böhmen selbst die Sandsteinberge an, welche wir weiter im Osten bei Turnau kennen gelernt haben, und welche von da über das ganze Plänergebiet an der Grenze zwischen Böhmen und Sachsen vorherrschen. Hier treten unter denselben wieder deutlicher die Mergelschichten zu Tag, welche nach einer Zusendung von Hrn. Grohmann bei B. Kamnitz ungemein reich an Versteinerungen sind und nach Gesteinsbeschaffenheit und Fauna den Priesener Schichten vollständig gleichkommen. In der Nähe unterhalb dieser Mergel findet sich an der Sommerleite bei O. Kreibitz eine Grünsandsteinbildung, welche, erfüllt von *Trigonia limbata*, *Pholadomya caudata*, *Lima canalifera, Inoceramus Cuvieri* u. s. w., den höchsten Lagen des Mittelpläners — den sog. Callianassen-Schichten — entspricht.

Werfen wir noch einen Blick auf die tieferen Gebilde des Pläners in Sachsen in Vergleichung der Pläner-Entwicklung in Böhmen, so begegnen wir dort als der tiefsten oder ältesten Ablagerung, mit welcher der sächsische Pläner beginnt, dem Pflanzen-führenden weissen Sandstein mit Schieferthonzwischenlagen, wie im Oberauer-Tunnel und in den Steinbrüchen von Niederschöna bei Freiberg, oder mergeligen Conglomeratschichten mit merkwürdigen Rudisten-Einschlüssen (Muschelfels bei Koschütz, Oberhässlich, Oberau). Beide Lagen stellen sich nicht an demselben Punkte zugleich und übereinander gelagert ein, und scheinen desshalb ebenso, wie in Böhmen, gleichzeitige Parallelbildungen darzustellen. Wie bei Perutz gewinnen die weisslichen Sandsteine, zwischen welchen die Pflanzenschiefer eingebettet sind, in Sachsen die Vorderhand über die eigentliche Grünsandsteinbildung des Unterpläners mit *Pecten asper* (Leiteritz- und Elbstollen), welche an den meisten

Orten fast nur angedeutet ist. Es wird daher häufig schwierig, die obere Grenze des Unterpläner's genau festzustellen. Zwar erscheint auch in Sachsen ein thoniges Zwischenglied, ähnlich wie in Böhmen und bei Regensburg, um diese Scheidung anzuzeigen; doch sind die thonigen Schichten dort sandiger, oft buntfleckig gefärbt, und werden von einer gelblichen oder graulichen, oft fleckigen und streifigen, oder durch Auswitterung von zahlreich eingeschlossenen Thongallen, löcherig-blasigen Sandsteinlage begleitet, welche durch die grosse Menge der in ihr eingeschlossenen Serpulen (S. *plexus* und S. *septemsulcata*) ausgezeichnet ist — Plänerserpulit[1]. — Derselbe stellt sich sowohl in den Steinbrüchen oberhalb des Muschelfelsen bei Koschütz, wie in den grossen Steinbrüchen bei Bannewitz, Welschhufa und Rippchen ein und fehlt ebenso wenig in einem kleinen Steinbruch unterhalb Eutschütz, wo in dem Graben an der Mühle über dem weissen Sandstein der Pflanzenschichten auch die Grünsandsteinlage zu Tag tritt. Dieser Serpulit kennzeichnet in auffallenderer Weise, als der Mergel, die Grenzregion des Unterpläners. Bei Koschütz, wo der Rudisten-reiche Muschelfelsen eine sandig-kalkige Kluftausfüllung im Syenit darstellt, folgt auf diesen erst ein 7′ m. weissgelber Sandstein, gegen Oben mit einer Lage grosser Syenitrollstücke, dann ein grobes Syenitconglomerat (7′ m.) und eine oben mergelige, weiche, unten kalkig-sandige, feste Lage mit Glauconit erfüllt von den zahlreichen, schönen Versteinerungen, welche die Trümmer-Mergelbildung in einer Syenitfelsspalte am benachberten Hohenstein auszeichnen (2½′ m.) z. B. *Cidaris Sorigneti, Rhynchonella dimidiata, Terebratula phaseolina, Ostrea carinata, Pecten digitalis* u. A.

Erst darüber liegt der gefleckte Kalkschiefer, fester Kalksandstein (2½′ m.) und dann der feste, löcherige Serpulit (5′ m.).

In den grossen Steinbrüchen bei Bannewitz auf dem Horkenberg und fast genau in gleicher Weise in jener auf der goldenen Höhe bei Welschhufa und Rippchen sind die Schichten in folgender Weise über einander gelagert:

---

1) Geinitz: Der Quader in Deutschland S. 51.

P. Profil Bannewitz-Welschhufa (Steinbrüche des Horkenbergs und der goldenen Höhe).

Oben:

1)	knolliger Sand und Sandstein	3′ mächt.
2)	weicher, grauer Sandmergel, schiefrig	2′ „
3)	lichtgrauer Sandstein	1 1/2′ „
4)	weicher Sand	1/4′ „
5)	röthlicher, weicher Sandstein und Sand mit *Avicula* cf. *anomala, Cardium Hillanum* u. s. w.	3′ „
6)	nach oben weicher, unten fester, gelblich-weisser, gestreifter und fleckiger Sandstein voll kleiner Höhlen, löcherig und mit zahlreichen *Serpulen* (Serpulit) . .	4′ „
7)	weicher, thoniger Sandschiefer und Thon, mit rothen Punkten und Streifen, oft gelb und weiss gefleckt; wechselnd mächtig	6—16′ „
8)	eisenschüssiger Sandstein mit Spuren von Glauconit .	1 1/2′ „
9)	weisser Bausandstein mit *Inoceramus striatus, Ammonites Mantelli, Pecten aequicostatus, Ostrea columba* (spärliche Pflanzenreste)	22′ „
10)	weicher, weisser und gelber Sand	1′ „
11)	feiner, weisser Sandstein mit schwarzen Punkten und wenigen Pflanzenresten, oben mit *Ostrea columba* in grosser Menge	6′ „
12)	Zunächst tiefere Lagen nicht aufgeschlossen . . .	5′ „

Unterlage: Rothliegendes.

Hieraus entnehmen wir, dass der Serpulit dieselbe Stellung einnimmt, wie bei Koschütz und daher wohl als Leitschicht mitbenützt werden kann. Die Schichten über dem Plänerserpulit, welche am Plauen'schen Grunde und in Steinbrüchen bei Bannewitz-Rippchen nur sehr geringe Mächtigkeit erreichen, entsprechen bereits den Schichten mit *Inoceramus labiatus* des Mittelpläners, welche erst weiter SO. bei Pirna zum mächtigen Bildhauersandstein sich entwickeln, denen dieselben thonigen Lagen im Lehmgrunde bei Rottwernsdorf zur Unterlage dienen,

wie die Schichten 7 des Bannewitzer Profils und die Mergellagen bei Prag oder bei Regensburg die Basis des Mittelpläners ausmachen.

Aus diesen Nachweisen über die Zusammensetzung und Lagerung der Plänerschichten in Böhmen, Sachsen und bei Regensburg, darf der Schluss gezogen werden, dass in diesen 3 Gebieten die Entwicklung des Pläners mit denselben, d. h. gleichalterigen Gliedern beginne, in analoger Weise Schicht für Schicht fortschreitet und mit den entsprechenden Sandsteinbildungen oben abschliesst, oder dass diese Plänergebilde einem engverbundenen, gemeinschaftlichen Entwicklungsgebiete, das wir hercynisches Procänreich zu nennen vorgeschlagen haben, angehören. Wir finden eine glänzende Bestättigung dieser Zusammengehörigkeit jetzt topisch weit auseinanderliegender, gleichalteriger Sedimentgebilde in dem sehr übereinstimmenden Charakter, welcher in den organischen Einschlüssen dieser verschiedenen Gebiete ausgeprägt ist. Vergleicht man in dieser Beziehung die Verzeichnisse der sächsischen, böhmischen, schlesischen Plänerfauna unter sich und mit den von mir aus der Gegend von Regensburg aufgeführten Arten, so kann man diese innigste Verwandtschaft dieser verschiedenen Plänergebiete nicht verkennen: sie erweisen sich auch in paläontologischer Beziehung als Provinzen eines gemeinschaftlichen Faunenreichs. Zur näheren Begründung gebe ich in dem Folgenden ein Verzeichniss einiger der von mir selbst an Ort und Stelle gssammelten Plänerversteinerungen in Böhmen, oder durch Hrn. Schwager in mir genau bekannten böhmischen Oertlichkeiten erbeuteten und mir gefälligst mitgetheilten organischen Ueberresten mit einigen Bemerkungen und genauer Bezeichnung der Stufe, in welcher jede Art aufgefunden wurde, insofern nämlich entweder über die Feststellung der Species oder des Horizontes, in der sich findet, Mittheilungen wünschenswerth erscheinen. Es ist desshalb kein vollständiges Verzeichniss; dieses lässt sich jedoch leicht durch Hinzufügen der im Vorausgehenden angeführten Arten herstellen.

Palaeontologische Bemerkungen.

Micraster cortestudinarium Goldf.

Ziemlich zahlreiche böhmische Exemplare habe ich mit den in den Pariser Sammlungen vorfindlichen Stücken, namentlich mit Hébert'schen Originalen verglichen und fand unter den sehr nahe verwandten Formen die beste Uebereinstimmung mit der bezeichneten Art; womit auch Prof. Hebert's Ansicht zusammentraf.

Fundstufe: Hundorfer Schichten von Krendorf und Kistrau. Dieselbe Art findet sich im Plänerkalk von Strehlen und im Kalk der Kagerhöhe bei Regensburg.

Ananchytes gibba Lm.

Diese Art ist ziemlich selten im Pläner von Hundorf. Aehnliche Formen beobachtete ich auch in dem Mergel von Priesen, jedoch so zusammengedrückt, dass keine sichere Bestimmung möglich war.

Cyphosoma radiatum Sorign.

C. granulosum Reuss (non Goldf.)

5 ziemlich wohlerhaltene Exemplare gehören entweder zu *C. radiatum* oder *tenuistriatum* Ag. Die ziemlich grossen und nicht häufigen

Wärzchen sprechen für die zuerst genannte Art, welche eine weite Verbreitung in Frankreich besitzt.

Fundstufe: Hundorfer Schicht, Krendorf, Kistrau, in Sachsen bei Strehlen.

cf. **Catopygus columbarius** Lm. spec.

Reuss führt aus den Mallnitzer Schichten von Drahomischel diese Art als *C. carinatus* Ag. auf. Es liegen mir aus gleicher Schicht von Mallnitz selbst 4 Exemplare vor, welche auf die bezeichnete Art bezogen werden können, die jedoch wegen schlechten Erhaltungszustandes mit Sicherheit nicht unbedingt damit sich vereinigen lassen.

Fundstufe: Mallnitzer Schicht von Mallnitz. Die Exemplare von Tyssa und Pankratz dürften einer anderen Species angehören.

Cidaris subvesiculosa d'Orb.

Sehr wohl übereinstimmende Exemplare fand ich in den Priesener Schichten von Priesen. Sie ist bei Regensburg ziemlich häufig.

Megerleia lima Defre. spc.

? *Terebratula pectoralis* Roem (Rss).

Ich fand in dem Mergel der Hundorfer Schichten an den Lehmbrüchen bei Laun ziemlich häufig eine kleine Brachiopode, die äusserlich *Magas Geinitzi* ähnlich ist. Sie unterscheidet sich jedoch schon bei flüchtiger Vergleichung durch geringere Dicke und genaue Untersuchung lehrt sie als die bezeichnete Art kennen. Die entfernt stehenden kleinen Wärzchen und das durchscheinende Dorsalseptum lassen diese kleine Art leicht erkennen. Dass *Terebratula pectoralis* (Roem), welche Reuss aus dem Plänerkalk anführt, hierher gehört, ist mehr als wahrscheinlich. Auch Ulr. Schlönbach, dessen neueste Publikation mir soeben zugeht[1]), erwähnt diese Art (a. a. O. S. 152).

---

1) Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt in Wien Jahrg. 1868. I. S. 142. Es ist auffallend, dass der Verfasser hier, wie bei mehreren früheren Gelegenheiten wiederholt seine Betheiligung an der Richtigstellung der Gliederung der böhmischen Plänerschichten in einer Weise darstellt, als ob die von Anderen und auch von mir in neuester Zeit über denselben

Magas Geinitzi Ul. Schloenb.

Sehr häufige Versteinerung in den Mallnitzer Schichten an allen Fundorten Böhmens, auch häufig in den entsprechenden Schichten bei Regensburg.

Rhynchonella Mantellana Sow. (non Rss.)

Es liegen mir zwei Exemplare mit 14—15 groben, von dem Wirbel her sehr bestimmt ausgesprochenen, scharfen Rippen und mit langem Schnabel vor, Eigenschaften, welche sie von *Rh. dimidiata* leicht unterscheiden lassen.

Fundstufe: Unterpläner, Sandstein von Tuchomeritz in zwei Exemplaren.

Rhynchonella dimidiata Sow. spec.

Rh. depressa Dav.

Von dieser Art liegen mir zahlreiche Exemplare aus dem Unterpläner-Sandstein von Tuchomeritz vor.

Terebratulina striata (Wahl.) Dav.

Ein grosses typisches Exemplar liegt mir aus den Hundorfer Schichten von Krendorf vor.

Terebratulina chrysalis Schloth. spec.

Terebratula striatula Rss.

Aus den tiefern Schichten des Unterpläners von Schwarzochs und aus den mergeligen oberen Lagen des Mittelpläners am weissen Berg bei Prag.

Gegenstand veröffentlichten Arbeiten nur als ein Ausfluss seiner eigenen älteren, theils mündlichen, theils schriftlichen Mittheilungen angesehen werden müssten, und als ob wir Anderen uns alle durch unsere Publikationen einer Art Plagiats schuldig gemacht hätten. Ich glaube, die äusserste Grenze der Bescheidenheit nicht zu überschreiten, wenn ich diesen Wiederholungen gegenüber erkläre, dass auf meine Studien über die böhmische Plänerbildung jene vorgeblichen Mittheilungen nicht den geringsten Einfluss ausübten, sondern dass ich einzig und allein aus meinen eigenen Untersuchungen mein Urtheil mir zu verschaffen, in der glücklichen Lage war.

Terebratulina rigida Sow.

Terebratula gracilis Rss.

Eine in Böhmen sehr häufige Art, welche sich, soweit meine Erfahrungen reichen, lediglich auf die Hundorfer Schichten beschränkt.

Terebratula phaseolina Lm.

A. Schloenb. Jahrb. der k. k. Reichst. 1868 S. 150.

Sehr zahlreiche Exemplare finden sich in dem Unterplänersandstein bei Tuchomeritz und Kl.-Herrndorf. Ich bemerke an sehr gut erhaltenen Schalen eine sehr feine radicale Streifung, welche besonders am Stirnrand deutlich sichtbar ist.

Terebratula semiglobosa Sow.

Häufige, aber, so weit meine Erfunde reichen, auf die Hundorfer Schichten beschränkte Art: Hundorf, Krendorf, Kistrau, Rannayberg, Lehmbrüche bei Laun.

Terebratula Tornacensis d'Arch.

Eine breite, grosse Form, welche vollständig mit der d'Archiac'schen Art übereinstimmt.

Fundstufe: Conglomerat des Unterpläners von Statenitz bei Prag.

Ostrea vesicularis Lm.

(*Reuss.* Verst. d. Böhm. Kr. T. 30 Fig. 2, 3, 4).

Die mir vorliegenden Exemplare aus den Mallnitzer Schichten sind sämmtlich klein, mit sehr veränderlicher Beschaffenheit des Wirbeltheils, weil die Schale zuweilen nicht aufgewachsen und in diesem Falle in eine nicht oder kaum merklich seitlich ausgebogenen Verlängerung ausläuft, oder aufgewachsen stark abgestutzt vorkommt. — In den extremsten Formen ist die Anheftungsfläche fast halb so gross, als der übrige Schalentheil; zuweilen zeigt sich auch eine nicht von der Anheftung herrührende Abstumpfung am Wirbel, wie bei *O. proboscidea*. Unter den zahlreichen Exemplaren sind mir keine grösseren, als Reuss sie auf Taf. 30 Fig. 4 darstellt, zur Hand gekommen. Diese constante,

geringe Grösse ist sehr bemerkenswerth für die Mallnitzer Schichten. Die in der Form ähnlichen Exemplare aus den Hundorfer Schichten sind durchgehends etwas grösser und ziemlich dünnschalig.

Fundstufen: 1) Mallnitzer Schichten an fast allen Orten ihres Auftretens, ungemein häufig oberhalb der Hasinamühle, bei Mallnitz, Drahomischel, Neuschloss; 2) Hundorfer Schichten von Kistrau. Häufig in den analogen Schichten Sachsens und bei Regensburg.

Ostrea Reussi Gümb. (Geogn. Besch. v. Bayern Bd. II. S. 769).

O. lateralis Rss. (Verst. v. B. Kreid. T. 27 Fig. 44—47).

Es ist diess eine von *O. lateralis* Nils. und *O. canaliculata* d'Orb. wohl unterscheidbare Art, deren grosse Schale nicht oder kaum bemerkbar an den Anwachswülsten vorstehend aufgeblättert ist, wodurch sie sich von *O. lateralis* Nils. unterscheidet, auch wird sie viel wulstiger als *O. canaliculata* d'Orb, von der sie überdiess durch ihre kürzere und breitere Form abweicht. Die kleine Schale besitzt dagegen stärker vorstehende Aufblätterungen einzelner Anwachsstreifen, ähnlich wie *O. lateralis*.

Fundstufen: Die Hundorfer Schichten im Mergel von Kostic Reuss'sche Lokalität seiner *O. lateralis*, Kistrau, Lehmbrüche bei Laun, Krendorf; dann in dem obersten glauconitschen Mergel am Egerufer bei Laun, im Mittelpläner am weissen Berg bei Prag, häufig in gleichalterigen Schichten Sachsens und bei Regensburg.

Ostrea aff. **biauriculata** Lm.

In dem tiefsten Conglomerat der Unterpläners von Schwarzochs bei Prag kommen häufig grosse Austerschalen vor, die der bezeichneten Art nahe stehen, jedoch meist so zertrümmert gefunden werden, dass man kein vollständiges Bild der ganzen Muschel erhält und die Bestimmung daher etwas unsicher bleibt. Ein Exemplar in 2 Schalen gleicht sonst vollständig den Exemplaren aus dem französischen Cenoman, ist jedoch am Wirbel undeutlich. Ich glaube, dass hierher *O. operculata* Rss. und z. Th. auch *O. trapezoides* Rss. zu ziehen ist.

Ostrea semiplana Sow.

O. sulcata (Blum) Rss. (V. d. b. Kr. T. 28; F. 3—4).

O. flabelliformis Rss. (u. a. O. T. 28 F. 7—16).

Die sehr ausgezeichnete Art ist eben so häufig, wie charkteristisch für die Hundorfer Schichten und findet sich fast an allen Orten ihres Vorkommens z. B. an den Lehmbrüchen bei Laun, an Hardhübel, an der Hasinamühle, bei Krendorf; auch im glaukonitischen Mergel am Egerufer bei Laun.

In den Priesener Schichten bei Priesen sind die Exemplare constant klein und wenig gefaltet.

Häufig in Sachsen und auch bei Regensburg nicht selten.

Ostrea diluviana L.

Typische Form in den untersten Conglomerat-Bänken des Unterpläners von Schwarzochs bei Prag, wie in Sachsen und bei Regensburg.

Ostrea carinata Lm.

Diese Art kommt nicht selten in dem sog. Unterplänersandstein von Kl.-Herrndorf und Statenitz bei Prag, wie bei Plauen und Regensburg vor.

Ostrea plicatula Reuss spec. (non Lm.)

O. plicata Goldf. p.

Reuss giebt (a. a. O.) S. 44; Taf. 31, Fig. 5—7 eine Lamark'sche *O. plicatula* unter andern auch aus dem Exogyrensandstein von Mallnitz an; Lamark hat jedoch nur eine *O. plicata* (Anim. s. vert. VI. pag. 199) nicht eine *O. plicatula* beschrieben, welche d'Orbigny mit *O. flabellata* Goldf. vereinigt als Synonym unter *O. flabella* d'Orb aufführt. Es liegt mir ein freilich nicht sehr gut erhaltenes Exemplar aus dem Exogyrensandstein von Tschentschitz (Mallnitzer Schichten) vor, welches den Charakter der *O. plicata* Goldf. (mit Ausschluss der übrigen Auctoren) theilt und in hohem Grade der *O. pyrenaica* Leym. von Royan ähnlich, wahrscheinlich damit ident ist. Da jedoch mein Exemplar diese Gleich-

stellung nicht mit voller Sicherheit erlaubt, der Name *O. plicata* vielfach verschieden zerbraucht ist, so schlage ich vor, vorläufig für die der *O. pyrenaica* Leym. ähnliche Auster der Mallnitzer Schichten den Reuss'schen Namen *O. plicatula* zu verwenden.

Fundstufe: Mallnitzer Schichten von Tschentschitz (Cenciz).

Spondylus spinosus Sow. spec. Var.

Die aus den Hundorfer Schichten stammenden Spondylen, welche mir in zahlreichen Exemplaren vorliegen, stimmen sehr gut mit der Sowerby'schen Darstellung und sind vollständig den Formen von Strehlen gleich. Dass diese Form abweichend ist von jener des höheren Belemnitellenpläner's hat zuerst Hebert in ein klares Licht gestellt (Bull. d. l. soc. geol. d. Franc. 2 Ser. t. XVI. p. 148 und 149). Er belässt der älteren, sehr ungleich klappigen Form, welche typisch zu Gravesend vorkommt, den Sowerby'schen Namen *Sp. spinosus* und gibt der mehr gleichklappigen Art des Belemnitellen-Pläners, wie sie bei Meudon gefunden wird, den Namen *Spondylus aequalis* Heb. Vergleicht man nun die böhmischen und sächsischen Formen mit jenen von Gravesend, von der ich Exemplare besitze, so ist nicht zweifelhaft, dass sie mit diesen mehr übereinstimmen, als mit der Meudon-Art. Doch ist auch in Vergleichung zu ersterer ein gewisser constanter Unterschied bemerkbar, den auch Goldfuss beobachtet zu haben scheint, indem er einen *Spondylus duplicatus* von Sp. spinosus abtrennt. Die Rippen an erwachsenen Exemplaren der Hundorfer Schichten (auch von Strehlen) sind namentlich auf der flachen, mit Stacheln besetzter Schale viel flacher, mehr niedergedrückt, noch mehr, als diess bei *Sp. spinosus* schon angedeutet ist; ausserdem ist bei gleicher Dicke die Schale weniger hoch und etwas länger, wodurch der ganze Umriss mehr der Kreisform sich nähert. Im Ganzen ist eine Hinneigung zu der auch noch zu *Sp. spinosus* gezogenen Form aus dem Hippuritenkalk von Bains de Rennes aus den Bergen der Corbieres zu bemerken.

Fundstufen: Hundorfer Schichten von Kostiz und Kistrau; oberer glauconitischer Mergel vom Egerufer bei Laun.

Spondylus lineatus Goldf. (Rss.)

Typische Formen.

Fundstufe: Hundorfer Mergel von Kostiz und Kistrau. Beide Spondylus-Arten finden sich auch in Sachsen und bei Regensburg.

Lima canalifera Goldf.

Geinitz glaubt (Quad. in Deutschl. S. 190 u. 192) zwei Arten *Lima canalifera* und *L. multistriata* sowohl nach ihrer Form, als in ihrem Horizonte unterscheiden zu müssen; die mit 18—20 Rippen hält er für den Typus der ersten Art, die mit 25—30 Rippen bezeichnet er als *L. multistriata,* jene als die jüngere, diese als die ältere Art. Es ist desshalb nicht ohne Interesse, eine Anzahl böhmischer Formen von Mallnitz und Drahomischel aus den ächten Mallnitzer Schichten in dieser Beziehung zu untersuchen. Es ergibt sich daraus, dass diese fast constant 20—25 Rippen besitzen, also zwischen beiden oben genannten stehen, wie denn auch nach meinen neuesten Untersuchungen der geologische Horizont beider Arten nahe zusammenfällt. Es scheint demnach naturgemäss, beide Formen in einer Art vereinigt zu lassen.

Lima elongata Sow. spec.

L. Reussi d'Orb.

L. multicostata (Gein.) Reuss a. a. A. F. 38 Fig. 18.

Reuss hat die in dem glauconitischen Mergel bei Laun häufig vorkommende kleine Form, wie ich glaube, richtig zu der Sowerby'schen Art gezogen (verlg. meine Bemerk. in dem Verzeich. der Verstein. bei Regensburg im Corresp. d. zool.-mineral. Vereins v. Regensburg 1868 S. 72), während sie d'Orbigny zum Typus einer neuen Art erhoben hat. Dieselbe Form kehrt auch in den Hundorfer Schichten von Kutschlin und Kostiz wieder. Abweichend ist die Form aus den tiefsten Conglomeratschichten; dagegen vermag ich die Form aus dem Mergel des Tunnels von Gr.-Skal nicht davon zu trennen.

Lima cf. **undulata** Rss.

Es liegen mir von 2 Fundstellen der Hundorfer Schichten von Kistrau und aus den glauconitischen Mergeln von Laun Exemplare einer

grossen, stark ungleichseitigen *Lima* vor, die in die Nähe der Reuss'schen *L. undulata* gehören. Es scheint die Form darunter zu sein, die Reuss selbst unter *L. undulata* von Laun anführt. Sie ist jedoch viel länger, schmäler, als die Abbildung und schliesst sich innigst an *L. rapa* d'Orb. Sie wäre wohl damit zu vereinigen, wenn nicht bei letzterer, wenigstens nach den vorliegenden Exemplaren von le Mans, die Rippen oben völlig abgeplattet, die Zwischenräume durch Querleistchen grubig punktirt erschienen, während in der böhmischen Form die Rippen gegen die Mitte schwach, durch sehr zahlreiche, feine Anwachsstreifchen bedeckt und die schmalen Zwischenräume ohne Punktgrübchen sind. Noch besonders zeichnet die böhmische Form die starke, wellige Biegung der Rippchen und ihre starke Biegung nach auswärts am hintern Rande in der Nähe des Wirbels aus, indem hier die Radialrippchen nicht dem hintern Rande parallel laufen, sondern fast senkrecht zu demselben gebogen sind, wie diess auch noch auf dem hinteren Ohr der Fall ist. Ob hier eine besondere Art vorliege, lässt nur eine fortgesetztere Vergleichung bestimmen.

Lima pseudocardium Rss.

Die typische Art wurde nur in der Mallnitser Schicht von Mallnïtz beobachtet.

Pecten laevis Nils.

Fundstufen: Hundorfer Schichten von der Hasinamühle; Priesener Schichten von Priesen.

Pecten virgatus Nils.

Die typische Form fand ich nur in den obersten Lagen des Mittelpläners unter den Mallnitzer Schichten bei Neuschloss und Drahomischel. In anderen Gegenden greift seine Verbreitung weiter.

Pecten membranaceus Nils.

Fundstufen: Hundorfer Schichten von Kistrau.

Pecten subpulchellus n. spec.

Pecten subaratus Rss. (non Nils).

Pecten pulchellus Gein. (non Nils).

Es liegen mir zahlreiche Exemplare eines sehr kleinen Pekten aus den Hundorfer Schichten von den Lehmbrüchen vor Laun vor, die zweifelsohne unter *Pecten subaratus* Rss. zu verstehen sind, mit welcher Art jedoch kaum eine nähere Aehnlichkeit besteht, wie diess Geinitz bereits erkannt hat, indem er sie dem *Pecten pulchellus* Nils zuweist. Fassen wir jedoch diese Art nach der Goldfuss'schen Darstellung auf, so ist die böhmische Form auch von dieser verschieden. Die sehr kleine, aus 2 ungleich verzierten Schalen bestehende, verhältnissmässig dicke Form zeichnet sich durch 18—20 hohe, stark ausgeprägte Radialrippchen aus, die selten in der Nähe des Wirbels, häufiger am Rande gegabelt und von feinen Anwachsstreifchen dicht bedeckt sind; diese bilden auf der einen Schale entfernt vorstehende dornartige Schüppchen auf den Rippen, bei der anderen Schale nur zierliche Streifchen, welche auch über die mit den Rippchen nahezu gleich breiten Furchen fortsetzen. Von radialen Streifen, wie sie Goldfuss bei *P. pulchellus* abbildet, sieht man Nichts. Dagegen zeigen sich an beiden Seitenrändern stark nach aussen gebogene Streifchen, durch welche die längs den Seitenwänden verlaufende Rippchen wie zerschlitzt erscheinen. Die beiden, fast gleich grossen Ohren sind durch radial und diagonal sich kreuzende Rippchen verziert. Die Schalen sind 6 mm. hoch und breit bei 3 mm. Dicke.

Pecten Dujardini Roem.

findet sich in den Mallnitzer Schichten.

Pecten rarispinus Reuss.

Diese ausgezeichnete Art bildet mit *P. cenomanensis* d'Orb. (*squamulosus* Duj.), mit *P. Dujardini* Roem. und *P. cicatrisatus* Goldf. eine Formreihe und unterscheidet sich von *P. Dujardini* Roem., mit der sie Geinitz zu vereinigen geneigt ist, durch höhere, schmälere, mittelst eines deutlichen Dorns verzierten Rippchen; *P. cenomacensis* d'Orb ist breitrippiger und hat nur 7 Hauptrippen; *P. cicatrisatus* Goldf. endlich

ist 8 rippig, flacher gebaut und durch sehr ausgeprägte Sekundärrippchen ausgezeichnet.

Fundstelle: Hundorfer Schichten in den glauconitischen Mergeln an der Eger bei Laun.

Pecten squamifer Gein.

Pecten Dujardini Rss. (non Roem.)

Es ist diess eine durch die 3 Leistchen in den breiten Zwischenfurchen zwischen den dreitheiligen Rippchen von dem ächten *Pecten Dujardini* Roem. verschiedene Art.

Fundstelle: Hundorfer Schichten. Podhrad-Mühle und glauconitischer Mergel am Egerufer bei Laun.

Pecten denticulatus Hagen.

Diese Form, welche mit v. Hagenow's Beschreibung (N. Jahrb. 1842 S. 549) aufs genaueste übereinstimmt, ist vor allen Verwandten der Gruppe des *Pecten serratus* durch die kleinen, feingedornten Rippchen, welche den Zwischenraum zwischen den grossen Rippen ganz ausfüllen, ausgezeichnet.

Fundstufe: Priesener Schichten von Priesen.

Pecten quinquecostatus Sow.

Typische Formen mit 4 Zwischenrippen bemerkte ich in den Hundorfer Schichten an den Lehmbrüchen bei Laun.

Pecten asper Lm.

Diese Art findet sich wiewohl spärlich in den Conglomeratbänken des Unterpläners bei Tuchomeritz und Kl.-Herrndorf. Zweifelhaft sind die Fragmente, welche ich in den tiefsten Grünsandstein-Schichten bei Neuschloss, das Rothliegende unmittelbar bedeckend, auffand.

Pecten digitalis Roem.

Diese von Reuss aus Böhmen nicht aufgeführte Art fand sich in einem ausgezeichneten Exemplar in den Conglomeratbänken des Unterpläners von Schwarzochs. Geinitz giebt sie auch von Tyssa an.

Pecten phaseolus Lm.

Pecten decipiens Reuss (a. a. O. S. 31; T. 45 Fig. 3).

Von der durch Reuss sehr ausführlich beschriebenen Art liegen mir zahlreiche Exemplare aus den Conglomerat-artigen tiefsten Schichten des Unterpläners von Schwarzochs und Tuchomeritz bei Prag mit beiden Schalen aus den Erfunden des Hrn. Schwager vor. Nach Vergleichungen mit französischen Exemplaren unterliegt es keinem Zweifel, dass die böhmische Form zu der genannten d'Orbigny'schen Art gehört. Die fast glatte, hochgewölbte Schale wird in Folge von Abreibung oder Abwitternng der obersten Lage rippig, wie es auch der Steinkern ist; diese Rippchen scheinen an den unverletzten Exemplaren nur als dunkle Streifchen durch. Die fast gleich grossen Ohren sind durch ausgezeichnete Anwachsstreifchen quer gestreift; die kleinere Schale ist flach, in der Mitte meist sogar etwas vertieft; besitzt 25 breite, ganz flache, niedrige Radialrippchen, die etwas schmäler, selten so breit, als ihre Zwischenräume sind, und wie diese durch feine Anwachsstreifchen verziert sind. Längs den Seitenrändern ist eine ziemlich breite Fläche glatt ohne Radialrippchen. Die von Reuss Taf. 39 Fig. 22 gegebene Abbildung stellt die kleine Schale des *Pecten (Janira) phaseolus* d'Orb dar.

Fundstellen: Unterpläner von Schwarzochs und Tnchomeritz.

Inoceramus Cuvieri Sow.

I. Cripsii (n. Mant.) Reuss part.
I. planus (n. Mü) Rss.
non *I. Cuvieri* Rss.

Bei der Schwierigkeit der richtigen Unterscheidung der verwandten *Inoceramus*-Arten herrscht bis in die neueste Zeit eine sehr verschiedenartige Auffassung und Abgrenzung der Arten. Es liegen mir von Priesen zahlreiche Exemplare vor, die alle zu der typischen *I. Cuvieri* Sow. gehören. An Ort und Stelle sah ich trotz fleissiger Umschau auch nicht die kleinsten Spuren einer anderen Art. Dieselbe kehrt an allen Fundorten der Priesener Schichten wieder, wie sie auch in Bayern auf gleichem Horizonte vorkommt.

Inoceramus Brongniarti Park.

Ich fand in dem Plänerkalk von Hundorf, Krendorf, Kistrau *Inoceramen*-Formen, die keinen Zweifel über die Identität mit der ächten Mittelpläner-Art übrig lassen. Wahrscheinlich gehören hierher auch *I. striatus* (non Mant.) Rss. und *I. concentricus* (Park) Rss. Die Mallnitzer Schichten enthalten gleichfalls diese Art.

Inoceramus striato-concentricus Gümb.

Geogn. Besch. d. K. Bayern Bd. II. S. 766 u. Corresp. d. zool. min. Vereins in Regensburg 1868. S. 69 T. II, Fig. 4.

Im Mittelpläner (sog. Plänersandstein am weissen Berg bei Prag.

Inoceramus labiatus Brongn.

Sehr typische Formen fand ich in dem lockeren, gelben Plänerkalk von Perutz und an zahlreichen, dem Mittelpläner zugehörigen Schichten, namentlich am weissen Berg bei Prag.

Avicula coerulescens Goldf.

Ob *Avicula coerulescens* Nils. ?

Avicula anomala (n. Sow.) Rss., Gein.

Die als *Avicula anomala* aufgeführte böhmische Art aus dem Pläner mit *Inoceramus labiatus* ist nicht die typische Art Sowerby's, vielmehr schliesst sie sich an die Form von Haldem an, die Goldfuss mit *Avicula coerulescens* Nils. vereinigt, ob mit Recht, wage ich nicht zu entscheiden. Sie unterscheidet sich von *Avicula anomala* Sow. sowohl durch ihre constant geringere Grösse, durch die weit geringere Anzahl entfernt stehender Radialstreifchen und durch das Fehlen der Eintiefung auf dem mittleren Schalentheil.

Mittelpläner von Neuschloss, Lippenz, Schafberg bei Gross-Lippenz mit *Pecten virgatus* und *Inoceramus labiatus*.

Avicula anomala Sow. (non Rss., Gein)

Grosse Form mit zwei Hauptkanten, zwischen welchen der Hauptschalenkörper etwas eingetieft ist und hier mit 10—12 starken Radial-

rippchen, welche durch entfernt stehende Anwachsstreifchen durchkreuzt werden. Diese Streifchen sind schuppig-blättrig und erzeugen auf der Höhe der Radialrippchen eine dornig-schuppige Aufblätterung.

Fundstufe: Mir nur aus den Conglomeratschichten des Unterpläners von Schwarzochs bekannt.

Pinna decussata Goldf.

Sehr gut mit der Goldfuss'schen Darstellung übereinstimmende Exemplare aus dem Mittelpläner mit *Inoceramus labiatus* von Gross-Lippen bei Laun.

Arca striatula Rss.

Eine sehr charakteristische Art, die mit *A. Hugardiana* d'Orb kaum entfernte Aehnlichkeit aufzuweisen hat.

Ueberall in den Priesener Schichten.

Arca radiata Mü.

Arca Geinitzi Rss.

eine mit *Ara propingua* Zitt. und *A. inaequidentata* verwandte Form, welche sich durch ihre gleichmässige Ausbreitung von beiden unterscheidet, dagegen mit *Arca Geinitzi* ident erscheint.

Fundstufe: Priesener Schichten bei Priesen.

Arca cf. **Matheroniana** d'Orb.

Arca glabra Rss. (non Park.)

Häufig kommen Steinkerne einer Art in den Mallnitzer Schichten vor, welche Reuss als *Arca glabra* abgebildet und beschrieben hat. Ich habe zahlreiche Exemplare von Steinkernen aus sehr verschiedenen Fundorten Böhmens und bei Regensburg mit Steinkernen der *Arca glabra* von Blackdown genau verglichen und finde constante Unterschiede darin, dass jene Steinkerne vorn abgerundeter, nach hinten mehr ausgezogen und schärfer gekantet sind. Ob jedoch unsere Form mit der ächten *A. Matheroniana* d'Orb ident ist, wage ich nicht zu bestimmen. Soviel ist sicher, dass sie nicht zu *Arca li-*

geriensis d'Orb gehört, zu welcher Geinitz (d. Quad. S. 162) die böhmische Art zieht.

Fundstelle: Mallnitzer Schicht bei Mallnitz, Cencic, Hasinamühle, Drahomischel, wie bei Regensburg.

Pectunculus annulatus Rss.

Häufig vorkommende Steinkerne zeichnen sich durch ihre verlängerte Form und die vielen wulstigen Anwachsstreifen aus. Diese Form gehört in die Gruppe des *P. subconcentricus* Lm., lässt sich jedoch nicht näher identificiren.

Fundstelle: Mallnitzer Schichten von Cenciz und Laun.

Pectunculus aff. sublaevis Sow.

Steinkerne aus der Gruppe des *P. sublaevis* Sow. bezeichnet Reuss als *P. lens* Nils. und *brevirostris* (?) Sow. Geinitz vereinigt ähnliche Formen unter *P. lens* und d'Orbigny zieht wenigstens die Goldfuss'sche Form des *P. sublaevis*, die sicher nicht die Sowerby'sche ist, zu *P. lens*. Ich theile die Ansicht, die Zittel ausspricht, dass man Steinkerne auf *P. lens* Nils. mit Sicherheit nicht zurückführen könne, und halte es für naturgemässer, diese Formreihe einstweilen davon getrennt zu halten.

Fundstufen: Mallnitzer Schichten von Cenciz, Drahomischel, Laun.

Nucula striatula Roem.

non *Nucula pectinata* Sow.

Ich habe wohlerhaltene Exemplare aus den Priesener Schichten mit der ächten Sowerby'schen Art zusammengehalten und mich von der Verschiedenheit beider überzeugt. Unsere Form ist relativ weniger dick, weit feiner, weniger dicht gestreift, die Rippchen, welche diese Streifung erzeugen, sind bei *Nucula pectinata* Sow. stark ausgeprägt, oben flach, und durch deutliche, etwas schmälere Rinnen getrennt; bei *N. striatula* Roem. dagegen erheben sich aus sehr flachen Vertiefungen von beiden Seiten zulaufende flache Rippchen, die sehr unbestimmt gegen die Rinnen abgegrenzt sind. Auch ist das Mondchen in der Mitte bei *N. st.* weniger

tief, in der Mitte wieder etwas erhöht, während bei *N. p.* diese Vertiefung fast gleichmässig verläuft. Ich theile daher auch die Ansicht von Geinitz, der diese Form zu *N. p.* zieht (Charakt. S. 160), jetzt nicht mehr, nachdem ich zahlreichere Exemplare untersucht habe.

Fundstelle: Priesener Schichten von Priesen und andern Orten.

Nucula semilunaris v. Buch.

Typische Exemplare häufig in den Priesener Schichten Böhmens.

Nucula producta Nils.

Häufig in den Priesener Schichten bei Priesen.

Nucula siliqua Goldf.

Exemplare aus den Priesener Schichten von Priesen stimmen vollständig mit der Reuss'schen Abbildung und Beschreibung, sind aber constant nicht einmal halb so gross, wie die Goldfuss'sche Art.

Cyprina (?) **rostrata** Gein.

Grosse Steinkerne aus den Mallnitzer Schichten unterhalb Lippenz schliessen sich zunächst an *Cyprina ligeriensis* d'Orb und stimmen mit der Steinkernform von Kieslingswalda ganz gut überein.

Cardita corrugata Rss.

C. tenuicosta (non Fitt. d'Orb.)

Reuss führt die *Cardita* unter der Bezeichnung *C. tenuicosta* auf. Vorliegende Exemplare aus dem Hundorfer Pläner von Kostitz und Kistrau stimmen jedoch nicht mit jener Art; ihr Umriss ist mehr gerundet, als bei *C. t.*, namentlich ist das hintere Eck fast ganz verwischt, so dass der untere Rand in einem ununterbrochenen Bogen zum hinteren Rande verläuft. Ausserdem ist die Schale viel feiner radial gestreift. Es möchte daher vorzuziehen sein, die frühere Reuss'sche Bezeichnungsweise beizubehalten.

Crassatella arcacea Roem.

C. regularis (d'Orb.) Rss.

Mehrere Exemplare des glauconitischen Mergels von Laun schliessen

Formen ein, welche sich bald enger der typischen Art, bald mehr der *C. vindinnensis* d'Orb (mehr als *C. regularis* d'Orb) nähern. Sie sind meist in Folge von Verdrückung sehr verunstaltet.

Cardium Hillanum Sow.

Diese Form aus der Mallnitzer Schicht von Mallnitz fällt durch ihre namhafte Grösse ($1\frac{1}{3}$ so gross, als die grösste Form von Blackdown) auf und scheint sich von der typischen Cenomanart durch die steilere, hintere, mit Radialrippchen bedeckte Abfallfläche zu unterscheiden.

Normal und übereinstimmend mit der englischen Form kommt die Art in dem Grünsandstein des Unterpläners bei Perutz vor über den dortigen Pflanzen-führenden Schichten.

Cardium pustulosum v. Mü.

Steinkern mit grossen Tuberkeln, häufig in den Mallnitzer Schichten von Mallnitz, Cenciz u. s. w.

Cardium productum Sow.

C. alternans Rss. (a. O. T. 31; Fig. 15, 16).

C. intermedium Rss. (d. s. T. 40; Fig. 13).

Typische Form in den Mallnitzer Schichten mit *Magas Geinitzi* Schloen. in Mallnitz.

Cardium aff. **intermedium** Rss. et **asperum** Mü.

Eine nur in einem Exemplar vorliegende Form aus den Hundorfer Schichten von Laun ist ausgezeichnet durch etwa 25 feine Rippchen mit grossen Knötchen, zwischen welchen 3 feinere Rippchen ebenfalls mit Knötchen (nicht mit grubig-punktirten Zwischenräumen) liegen. Die Form ist der des *C. intermedium* Rss. resp. *productum* in der Jugendform sehr ähnlich, scheint jedoch eine selbstständige Art auszumachen.

Cardium priesenense n. sp.

Die an *Cardium semipapillatum* Rss. sich anschliessende Art aus der Gruppe des *C. Cornuelianum* d'Orb. ist doppelt so gross, als die erst-

genannte Art, weniger hoch, länger, mit sehr groben, entfernt stehenden unregelmässigen Anwachswülsten und dazwischen verlaufenden Anwachsstreifen, hinten mit entfernt stehenden, starken Radialrippchen, die an den Kreuzungspunkten mit den concentrischen Wülsten unregelmässig gekerbt sind, versehen; gegen die Schalenmitte treten diese Radialrippchen immer weiter auseinander, werden schwächer und verschwinden gegen den vorderen Schalentheil fast gänzlich. Ganz aussen am vorderen Rande zeigen sich wieder Andeutungen der Radialrippchen.

Fundstufe: Priesener Schichten von Priesen.

Lucina lenticularis Goldf.

Häufige Steinkerne von allen Fundpunkten der Mallnitzer Schichten.

Arcopagia decussata Roem. spec.

Sehr deutliche Exemplare aus den Mallnitzer Schichten von Cenciz.

Pholadomya caudata Roem.

Exemplare, welche genau mit der Form bei Regensburg und Roding übereinstimmen. kommen im Kalksandstein bei böhm. Kamnitz vor.

Panopaea plicata Sow. sp.

Aus den Mallnitzer Schichten von Cenciz.

Panopaea cf. **regularis** d'Orb.

Steinkernform aus den Mallnitzer Schichten von Cenciz.

Trigonia limbata d'Orb.

T. alaeformis Rss. (non Park.)

Diese Art findet sich mit *Pholadomia caudata* im Kalksandstein von böhmisch Kamnitz.

Dentalium polygonatum Rss.

Häufig in den Priesener Schichten von Priesen.

Dentalium submedium n. sp.

Dentalium medium Rss. (non Sow.)

Unter der Bezeichnuug *Dentalium medium* Sow. führt Reuss eine Art auf, die ich von Priesen und böhm. Kamnitz besitze; sie ist zwar der genannten Art ähnlich, aber doch auf das Bestimmteste durch die zahlreichen Längstreifchen, welche nicht wechselnd gröber und feiner, sondern gleich stark sind, verschieden.

Avellana incrassata Gein.

Diese Art, die ziemlich häufig in den Priesener Schichten von Priesen sich findet, wird von Geinitz mit *A. d'Archiaciana* d'Orb. zusammengestellt. Da die Vertiefungen zwischen den Streifchen viel breiter, als bei letzterer Art, nicht punktirt, sondern gestreift sind, und die Längsstreifchen glatt erscheinen, erachte ich beide Arten als verschieden.

Turritella multistriata Rss.

Typische Formen finden sich häufig in den Hundorfer Schichten und auch im glauconitischen Mergel am Egerufer bei Laun.

Fusus (?) **costato-striatus** Goldf.

Buccinum productum Rss.

Ein sehr gut erhaltenes Fragment mit 3 Umgängen stimmt sehr gut sowohl mit der Reuss'schen Darstellung, als mit jener der Goldfuss'schen Art, wesshalb ich beide vereinige. Es ist bemerkenswerth, dass das vorliegende Exemplar aus den Priesener Schichten von Priesen stammt; Reuss gibt die Species aus dem Grünsand von Laun an.

Pyrula (?) **Cottai** Roem.

Diese Art wird von Geinitz zu *Murex quadratus* Sow. gezogen, vorliegende Exemplare, welche schon durch ihre Grösse von den englischen Species abweichen, stimmen sehr genau mit Roemer's Dar-

stellung. Die geringere Anzahl der Längsstreifen, ihre grössere Stärke, die grössere Breite des Feldes zwischen den beiden Kanten und die sehr ausgezeichnete Querstreifung lassen die böhmische Art gut von dem *Murex quadratus* Sow. unterscheiden.

Fundstufe: Hundorfer Schichten bei Laun.

Rostellaria Reussi Gein.

Sehr schön in den Priesener Schichten bei Priesen.

Rostellaria megaloptera Rss.

scheint, wie auch Geinitz annimmt, zur vorigen Art zu gehören.

Rostellaria stenoptera Goldf.

Rostellaria calcarata Gein. Rss. (non Sow.)

Da die vorliegenden Exemplare constant einen graden oder nur ganz wenig gekrümmten Flügel mit nur einem scharfen Kiel, ferner grade, selbst auf der letzten Windung sehr markirte Rippen und dazwischen liegende Vertiefungen besitzen, so halte ich diese Form aus den Priesener Schichten für ident mit der Art von Aachen und beide bestimmt verschieden von der *R. calcarata* Sow.

Pleurotomaria seriato-granulata Goldf.

Diese Art scheint mit *Pl. secans* Rss. (non d'Orb) dieselbe Art zu sein.

Fundstufe: Mallnitzer Schichten von Cenciz.

Baculites anceps Lm.

Sehr gut erhaltene, verkieste Exemplare zeigen genau die Loben, wie sie d'Orbigny (P. franc. t. cret V. 139 Fig. 7) angiebt. Es ist bemerkenswerth, dass der Sipho nicht im Scheitel der Bauchwölbung, sondern stets etwas seitlich liegt.

Fundstufe: Priesener Schichten überall.

Baculites rotundus Rss.

Loben, ähnlich wie bei *B. anceps* Lm., jedoch besonders dadurch ausgezeichnet, dass der nur zweispaltige, dicklappige Rückensattel fast gleiche Höhe, wie die 2 Hauptseitensättel erreicht. Es ist diese Art vermuthlich nur Jugendform zur vorigen Art.

Turrilites costatus (?) Lm.

Es liegen mir 2 Exemplare von Priesen vor, das eine mit kalkiger Schale, das andere verkiest. Beide schliessen sich ihrer Form nach an *T. costatus* Lm. und zeigen den rundlich-viereckigen Querschnitt, die 3 Höckerreihen sind jedoch durch eine fortlaufende Rippe ausgezeichnet, und nicht unterbrochen, wie wenigstens bei den ausgewachsenen Exemplaren der typischen Art. Die beiden Exemplare sind klein, daher die bemerkte Eigenthümlichkeit leicht nur als Folgen des Jugendzustandes gedeutet werden kann.

Hamites Roemeri Gein.

Hamites simplex d'Orb. part.

Form mit einfach entfernt stehenden, hohen Rippen, die fast in gleicher Stärke über die ganze Breite der Röhre quer verlaufen.

Fundstufe: Priesener Schichten von Priesen.

Helioceras plicatilis Roem. spec.

Hamites plicatilis Rss. (non Sow.)

Ein sehr wohl erhaltenes Exemplar aus den Hundorfer Schichten von Kistrau gehört dieser Art an.

Scaphites binodosus Roem.

Eine Art aus den Priesener Schichten von Priesen, dick, gross mit 2 Reihen gleich dicker Knoten längs der Ränder der Seitenflächen, auf welchen die Knoten durch zickzackförmig verlaufende flache Rippchen

verbunden sind; über die breite hochgewölbte Extremfläche (Bauchseite) laufen schmale, etwas höhere Rippchen, durchschnittlich 5 zwischen zwei Knoten.

Scaphites Geinitzi d'Orb.

d'Orbigny bezeichnete in seinem Prodrome die mit *Scaphites obliquus* verwandte, von Geinitz als *S. aequalis* aufgeführte Art unter dem obigen Namen von Villedieu und Strehlen. Geinitz zieht aber zu *Sc. aequalis* noch ausserdem *Sc. obliquus* Sow., *Sc. costatus* und *Sc. striatus* Mant. und endlich selbst noch *Ammonites Cottae* Roem. und Rss. Als Typus von *Scaphites Geinitzi* muss die Art von Strehlen gelten. Damit vollständig gleiche Formen liegen mir aus den Hundorfer Schichten von Laun, Kistrau und Hundorf selbst vor. Damit stimmen auch Exemplare aus dem sog. Scaphitenpläner Hannovers.

Es ist hier nun besonders die Frage wichtig, ob *Ammonites Cottae* Roem. gleichfalls derselben Art angehöre. Was diese Form aus dem Plänerkalk von Hundorf anbelangt, so ist diess nicht zweifelhaft. Es liegen mir aber sehr zahlreiche Exemplare aus den Priesener Schichten von Priesen, von Rannayberg u. s. w. vor, die diess nicht erkennen lassen. Nicht wenige Exemplare sind vollständig erhalten und zeigen, dass der meist verkieste oder in Eisenerz umgewandelte Hauptschalentheil der inneren Windungen mit der abstehenden äusseren Windung vollständig Scaphiten-artig zusammenhängt. Die Form ist in der That ein *Scaphites.* Die Ammoniten-ähnlichen inneren Windungen tragen ganz den Charakter des *Ammonites Cottae* Roem.; sie sind glatt, und werden erst weiter nach Aussen auf der Externfläche gerippt; die nach Innen schwache, nach Aussen stärkere Rippen gabeln sich an einem kaum bemerkbaren Knötzchen; auch setzt sich hier und da eine Zwischenfalte ein. So erreicht die Schale vier Windungen; dann erst trennt sich der äussere Umgang als Wohnkammer ab und es beginnt eine Aenderung in der Schalenverzierung. Die angedeuteten Knötchen treten deutlich hervor, es laufen von ihnen je 2 feine Falten über die Externfläche und dazwischen setzen noch weitere 2 Falten sich ein. Gegen die Mündung zieht sich die Schale etwas knieförmig zusammen und schliesst

mit einem Mundsaum. Die feinen Rippchen und die viel zahlreichern Knötchen (30 auf einen Umgang, gegen 20 bei *Scaphites Geinitzi*) scheinen diese Art der Priesener Schichten von jener der Hundorfer zu trennen.

Scaphites Cottai Roem. spec.

Ammonites Cottae (Roem.) Rss.

Nach der eben gegebenen Darstellung unterscheidet sich diese Art von der vorigen Species. An einem Exemplar sieht man an der Mündung ein Ohr, sehr ähnlich, wie es bei den lingulaten Ammoniten vorzukommen pflegt. Diess nähert die *Scaphitenform* in dieser Hinsicht wieder den *Ammoniten*.

Fundstufe: Priesener Schichten von Priesen, böhm. Kamnitz, Ranayerberg.

Ammonites Germari Reuss.

Dieser höchst seltene Amaltheen-artige Ammonit besitzt einen deutlich tief abgegrenzten, feingekerbten Kiel und einfach gegen Aussen nach vorwärts gebogene geknotete Rippen. Das einzige mir vorliegende Exemplar ist nicht gut genug erhalten, um zu entscheiden, ob wir es hier mit einem wirklichen *Amaltheen* oder mit einem *Cristaten* zu thun haben. Geinitz vergleicht die Art mit *Am. Woollgari* Mant. (*A. carolinus* d'Orb.); näher stellt sie sich der indischen Art Stolitzka's, dem *Ammonites serrato-carinatus*, der einen mit entfernt stehenden sägeähnlichen Kerben verzierten Kiel trägt, wodurch er sich von dem feingekerbten *Ammonites Germari* leicht unterscheidet.

Aus den Hundorfer Schichten von Wolenitz bei Koschtitz.

Ammonites peramplus Mant.

Sehr typische Exemplare sind in Böhmen häufig in den Mallnitzer Schichten von Cenciz, in den Hundorfer Schichten von Laun und Hundorf, im Mittelpläner (Plänersandstein vom weissen Berg bei Prag), und insbesondere in dem sog. Isersandstein.

Ammonites Woollgari Mant.

Ammonites rhotomagensis Rss. (n. Defr.)

? *Ammonites carolinus* d'Orb.

In 5 Exemplaren liegt mir diese Art vor, von denen 3 Exemplare aus den Mallnitzer Schichten von Mallnitz, Cenciz und Laun, 2 Exemplare vom weissen Berg bei Prag aus dem im Alter gleich stehenden sog. Plänersandstein unter der dortigen Forminiferen-Schicht stammen. Alle stimmen unter sich und mit der durch Sharpe näher fixirten Art auf das Genaueste überein.

Ammonites Cunnigtoni Sharpe.

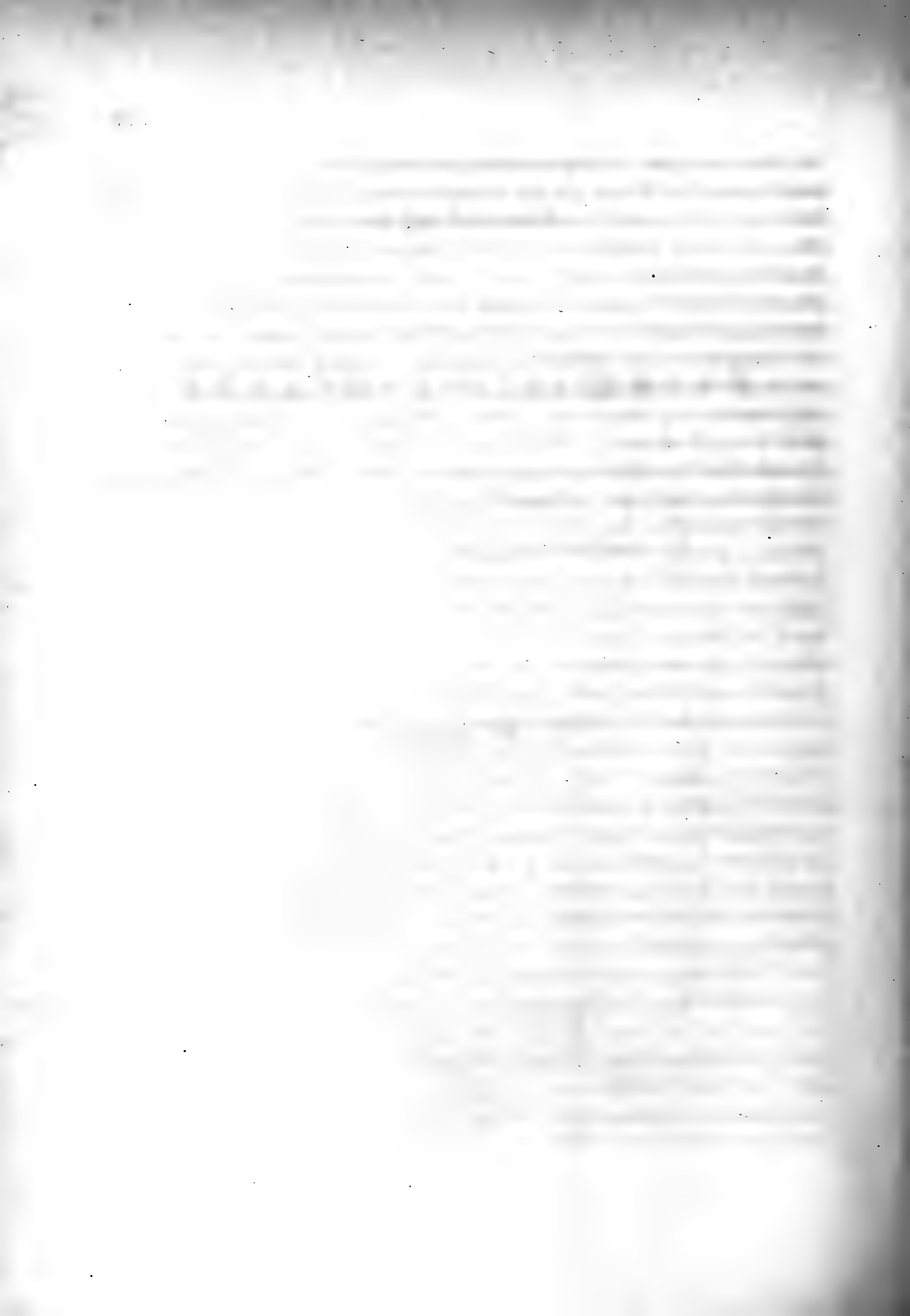
Ein grosses Exemplar mit dicken, rundlichen Umgängen, fast quadratischem Querschnitte und spärlichen Rippen, welche auf den Seiten dornig geknotet, auf der Externfläche mit etwas verwischten Knoten verziert sind, zeigt zwischen je zwei Seitenrippen noch zwei andere Rippen auf der Externfläche, die gegen die Seiten hin verschwinden; mit Zuzählung des Kielknotens sind hier mithin drei Reihen Knoten vorhanden, nämlich je ein Knoten zur Seite und der Knoten des Kiels. Bisweilen ist eine dieser Externrippen mit den Hauptrippen durch eine schiefe Wulst verbunden. Der Knoten der Seitenrippen, welcher oben an der Externfläche steht, ist stets sehr verlängert; dornartig vorstehend und der grösste von allen. Die Uebereinstimmung mit Sharpe's Darstellung ist so gross, dass ich kein Bedenken trage, die böhmische Art hierher zu rechnen.

Fundstufe: Hundorfer Schicht in dem glauconitischen Mergel am Egerufer bei Laun.

Belemnites plenus Blain. spec.

Diese Art findet sich selten neben *Trigonia sulcataria* in dem tiefsten Unterpläner an der Mühle bei Kl.-Herrndorf.

Diese wenigen Bemerkungen über einige Versteinerungsarten aus dem böhmischen Pläner werden genügen, auch in paläontologischer Beziehung den innigen Zusammenhang der verschiedenen Provinzen des hercynischen Procängebiets erkennen zu lassen. Da in diesem ganzen hercynischen Gebiete Ablagerungen älterer Zeit (Galt und Neacombildungen) gänzlich fehlen, so muss man annehmen, dass in Folge einer dislocirenden Katastrophe eine Einwanderung dieser Fauna, wahrscheinlich von Norden aus dem subhercynischen Gebiete in das neugebildete hercynische Plänermeer stattgefunden habe, und wird es aus der Isolirung der in ein ganz neues Gebiet eingewanderten Thierwelt und aus ihrer Abgeschlossenheit leicht erklärlich finden, dass hier eine sehr eigenthümliche Fortentwicklung, bedingt durch die äusseren Verhältnisse der Existenz, stattgefnnden habe.



Beiträge

zur

Foraminiferenfauna

der

nordalpinen Eocängebilde.

Von

C. W. Gümbel.



Beiträge
zur
Foraminiferenfauna
der
nordalpinen, älteren Eocängebilde oder der Kressenberger Nummulitenschichten.

Von

C. W. Gümbel.

In dem Abschnitte meines Werkes: „Geognostische Beschreibung der bayerischen Alpen, 1861, Gotha b. Just. Perthes", welcher von den in den älteren Eocängebilden am Nordrande unseres Alpengebirgs eingeschlossenen organischen Ueberresten handelt, wurde, abgesehen von den Nummuliten und einigen anderen grösseren Foraminiferen-Arten, des Vorkommens dieser kleinen Thierformen nur vorübergehend gedacht. Es waren mir bei Abfassung jenes Abschnittes ausser den Nummuliten überhaupt nur wenige Species der Foraminiferen bekannt, welche bis dahin in den älteren eocänen oder den sog. Kressenberger Nummulitenschichten aufgefunden worden waren, (a. O. S. 536 und 653). Erst die Entdeckung weicher schlämmbarer Mergel im Traunthale, bei dem Orte Hammer, welche dort den sog. Granitmarmor begleiten und in welche dieser selbst stellenweise übergeht, gab Veranlassung, mich von dem Reichthume an kleineren Foraminiferen in diesen Gebilden zu überzeugen. Nachdem einmal dieser Fund gemacht war,

glückte es mir, an fast allen Orten, wo der sog. Granitmarmor vorkommt und mit Mergel wechsel-lagert oder in ein mergelreiches, durch Verwitterung bröcklich zerfallendes Gestein übergeht, ähnliche Einschlüsse von Foraminiferen (ausser der Nummuliten) nachzuweisen und durch Auswaschungen zu gewinnen. Aber auch selbst der dunkelgraue thonige Sand und Sandmergel, welcher in dem sog. Jobsensteinbruche unweit der Weitwies d. h. unmittelbar bei dem Kressenberg aufgeschlossen ist, enthält ausser zahllosen kleinen und grossen Nummuliten eine nicht unbedeutende Menge anderer Foraminiferen-Arten in sehr gutem Erhaltungszustande, während, abgesehen von den grossen nummulitenartigen Formen, in den harten, nicht schlämmbaren Sand- und Eisenerzflötzen eine vielleicht nicht minder grosse Anzahl nur in Trümmern und Bruchstücken von den in ihre einzelnen Kammern zerfallenen Exemplaren oder in fast unkenntlichem oft überrindetem Zustande umhüllt und als Steinkerne eingeschlossen ist, wie diess von Ehrenberg („über den Grünsand u. s. Erläuterung des organischen Lebens“ in Abh. d. Akad. d. Wiss. zu Berlin für 1855 ausgegeben 1856, S. 136 u. ff.) längst erkannt und nachgewiesen worden ist. Dass auch der sehr feste Nummulitenkalk, der sog. Granitmarmor und der rauhe Hornsteinkalk solche organische Reste von kleinen Foraminiferen umschliessen, bedarf demnach wohl keiner besonderen Erwähnung. Jede angeschliffene und polirte Fläche derselben zeigt uns die Durchschnitte zahlreicher Arten.

Mehrere Jahre lang fortgesetzte Untersuchungen dieser Schichten in Bezug auf ihre Einschlüsse an Foraminiferen und die gefälligen Mittheilungen eines reichen Materials durch Herrn Apotheker Pauer in Traunstein, für dessen uneigennützige Unterstützung ich mich zum wärmsten Danke verpflichtet fühle, haben mir nach und nach so zahlreiche merkwürdige Arten derselben geliefert, dass ich es jetzt als an der Zeit erachte, hierüber einen Nachtrag zu meiner früher erwähnten Arbeit über die Fauna der Kressenberger-Nummulitenschichten zu liefern.

Diese Untersuchung ist nicht bloss im Allgemeinen von Interessen, indem sie uns mit z. Th. neuen, z. Th. schon bekannten Arten, aber an bisher unbekannten Oertlichkeiten und in neuen Schichten und Stufen

des Tertiärgebirgs bekannt macht, sondern sie verspricht noch ganz insbesondere lehrreiche Aufschlüsse zu geben über die Wechselbeziehungen zwischen der Foraminiferenfauna dieser älteren Tertiärablagerungen und den diesen an mehreren Punkten unmittelbar zur Unterlage dienenden jüngeren Kreideschichten. Auch lassen sich durch Vergleichung dieser Fauna mit derjenigen gleichalteriger Sedimente in anderen Gegenden und Tertiärbecken wichtige Anhaltspunkte zur Beurtheilung der Aehnlichkeit und Unähnlichkeit in der früheren Bevölkerung gleichzeitiger und benachbarter Meeresbecken gewinnen. Diess führt uns endlich zu Betrachtungen über Umfang, Ausbreitung und Zusammenhang der allgemeinen Wasserbedeckung während der ältesten Tertiärzeit.

Es scheint zwar diese Classe von Thierresten, von welcher hier die Sprache ist, nicht sehr geeignet, ergiebige Studien in den so eben angeführten Richtungen vorzunehmen. Denn von Foraminiferen werden häufiger, als es bei höher organisirten Thieren der Fall ist, Arten angeführt, welche in nicht zu unterscheidenden Formen durch mehrere Formationen, ja Perioden hindurch fortexistirten und demgemäss in sehr verschiedenartigen ungleichalten Schichten eingeschlossen gefunden werden. Auf der anderen Seite aber sehen wir gerade bei dieser Thier-Classe eine oder mehrere verwandte Formengruppen — die sog. Nummuliten — zwar nicht zum ersten[1]) Mal auf Erden, aber zum ersten Mal

---

1) Es wurden schon mehrfach *Nummuliten*-Arten aus älteren, vortertiären Schichten, besonders aus Gliedern der Procän- oder Kreideformation angegeben (Bronn's Lethaea geogn. VI. S. 213); aber immer blieben Bedenken gegen diese Angaben unbeseitigt. Erst neulich hat nun Fraas in seinen geologischen Beobachtungen aus dem Orient mehrere *Nummuliten*-Arten (*N. variolaria* Sow. var. *prima* Fraas *N. arbiensis* Conr. und *N. cretacea* Fraas, letztere aus anstehendem Hippuritenkalk des Wadi Jôs bei Jerusalem) angeführt, welche er als unzweifelhafte Kreide-Nummuliten ansieht Dadurch wäre denn auch das plötzliche, massenhafte Auftreten dieses Geschlechtes in der ältesten Tertiärzeit dieses Erdstrichs leichter erklärlich, weil sich in diesen zugleich die nächsten Vorläufer der Tertiärarten gefunden hätten.

Aus älteren Formationen, nämlich aus dem Bergkalke von Mjatschkowa bei Moscau führt bereits Rouiller (Bull. dela soc. des Natur. de Moscau 1849 Nr. II. S. 337 pl. K. F. 69 et 77 eine *Nummulina* (*N. antiquior*) auf, für die jedoch Eichwald in seiner Lethaea rossica (5 libraison 1859 S. 352) eine den Nummuliten nahe verwandte Gattung „*Orobias*" aufstellen zu müssen glaubt. Zugleich macht er uns mit einer zweiten Species aus denselben Schichten bekannt, die er *Orobias aequalis* Eichw. benennt. Indessen kann man aus diesen Angaben, die sich nicht auf gründliche mikroskopische Untersuchungen stützen, weder die Ueberzeugung gewinnen, dass diese merkwürdigen Formen wirklich zu *Nummulina* gehören,

in einer erstaunlichen Artenfülle zur Tertiärzeit in der Reihe der lebenden Wesen zum Vorschein kommen und sich über einen, wie es scheint, räumlich scharf abgegrenzten, sehr ausgedehnten Flächenraum der Erde — in einem schmalen Striche von den Pyrenäen bis zu den östlichen Theilen Asiens — verbreiten.[1]) Nur wenige Arten schweifen über dieses alpine Gebiet Europa's und Asien's bis in die Tertiärbecken von Nordfrankreich, Belgien und Südengland hinüber, und es darf angenommen werden, dass kaum mehr als einzelne Arten die Zeit, während welcher sich die erste Stufe der Tertiärperiode bildete, überdauerte und dass dieses Geschlecht aus dem Reiche der jetzt lebenden Thierwelt ganz verschwunden

---

noch sich von der Berechtigung eines neuen Geschlechtes überzeugen. Für die allgemeinere Auffassung ist es fast von gleicher Bedeutung, ob das Genus *Nummulina*, oder ein ihr sehr ähnliches bereits zur carbonischen Zeit existirte. Es genügt hier festzustellen, dass der Typus dieses in jüngeren Formationen so Arten- und Individuen-reichen Geschlechtes bereits frühzeitig vorgebildet war und dass damit die Möglichkeit einer weiteren Fortentwicklung dieser Formreihe gegeben ist. Zeuschner's Angabe (N. Jahrb. f. Mik. 1842 S. 429), dass *Nummuliten* in der Tatra in Lias vorkämen, beruht auf einer irrigen Auffassung der dortigen Lagerungsverhältnisse.

Auch Buvignier beschreibt (1852) eine jurassische Art: *Nummulina Humbertina* aus oberjurassischem Astarten-Mergel am SO.-Rande des Pariser Beckens (Statistique géol. d. Dep. de la Meure 1852), ohne dass seither dieser Fund weiter bestättigt oder widerlegt wurde. Einen sehr ähnlichen organischen Körper habe ich selbst aus den oberjurassischen Schichten von Krummbach bei Amberg in Franken erst jüngst, aber leider nur in zwei Exemplaren gesammelt. Derselbe ist, wie fast alle Versteinerungen dieses interessanten Fundpunktes in Hornstein verwandelt und desshalb an der Oberfläche nicht gut erhalten. Der im Ganzen linsenförmige, in der Mitte mässig gewölbte, im Durchmesser 4,5 mm. haltende und in der Mitte 1,0 mm. dicke Körper besitzt gegen 5 Spiralumgänge, welche, äusserlich durch die seitlich übergreifende Kammerverlängerung verdeckt, nicht sichtbar sind; die Oberfläche erscheint daher glatt. Die innere Struktur stimmt im Allgemeinen mit jener der *Nummuliten*, deren Flügelkammern ganz fehlen, so dass die Seiten nur mit Verdickungsschichten ohne Lateralöffnungen bedeckt sind. Die Struktur der Schale und Kammerzwischenwände, das Kanalsystem und die Kammerverbindungen sind die nämlichen, wie bei *Nummulites*, so dass ich kein Bedenken trage, auch diesen organischen Körper den *Nummuliten* anzureihen und ihn als *Nummulites jurassica* zu bezeichnen, weil ich nicht wage, ihn mit Buvignier's Species zu vereinigen. Die fränkische Art besitzt nämlich geringere Dicke (1,0 mm. gegen 2,0 mm.), keine nabelförmige Erhöhung in der Mitte und viel weniger zahlreiche Kammern von grösseren Dimensionen (0,6 mm. hoch und 0,4 mm. breit), als die Art des Astartenmergels. Von schief verlaufenden radienförmigen Streifchen an der Oberfläche sind deutliche Spuren nicht zu erkennen, was möglicher Weise von der corrudirten Oberfläche herrühren kann.

1) d'Archiac, Descript. d. anim. fossiles du graupe nummulitique de l'Inde; 1853 p. 76.

ist.[1]) Gerade dieser Umstand der fast ausschliesslichen Entwicklung ganzer Gattungen der Foraminiferen in denjenigen alttertiären Schichtgesteinen, deren organische Einschlüsse wir zum Gegenstand unserer Untersuchung gewählt haben, macht es ganz insbesondere wünschenswerth, nachzuforschen, in wie weit diese Ausschliesslichkeit auch auf andere Gattungen oder Arten der Foraminiferen sich erstreckt.

Wir wissen bereits aus der genaueren Untersuchung der tieferen Schichten des Tertiärbeckens von Paris, mit dessen Gestein unsere Nummulitenschichten am Fusse der Alpen von gleichem Alter sind, dass dort neben den Nummuliten auch andern Gattungen in vielen Arten und oft in ungeheurer Individuen-Anzahl vorkommen — wie gewisse Miliola- und Alveolinen- (Borelis)-Arten, — dass ganze Gesteinsschichten fast ausschliesslich aus deren Ueberresten bestehen. Solche Gesteine tragen von diesen Einschlüssen dann auch ihren besonderen Namen: Milioliten-, Alveoliten- (oder Borelis-) Kalk. Da die Nummuliten in den Gesteinsschichten unserer Alpenvorberge mindestens ebenso häufig an Individuen und viel reicher an Arten, als in gewissen ausseralpinen Schichten sich finden, so ist es für unsere Verhältnisse eine Frage von grossen Interessen, ob auch jene die Nummuliten gewöhnlich begleitenden ausseralpinen Arten bei uns wiederkehren, oder durch andere Formen vertreten seien.

Auch nach anderer Richtung versprechen unsere Untersuchungen Bedeutung zu gewinnen, indem sie den Unterschied klar machen können, welcher zwischen den älteren und zwar zunächst den Kreide-Foraminiferen-Faunen und der Fauna unserer Nummulitenschichten besteht. Diess erlangt durch den Umstand noch ganz besondere Wichtigkeit, dass beide Bildungen, die der Procän- (Kreide) Formation und die Nummulitengesteine mehrfach unmittelbar benachbart gelagert sind oder sich direkt berühren, wodurch es möglich wird, die organischen Einschlüsse beider Bildungen gleichsam von einer Fundstelle mit einander zu vergleichen.

---

1) Reuss, Entwurf u. system. Zus. der Foraminiferen. Sitzb. d. Wiener Acad. Bd. 44. 1861 S. 391.

Es bietet sich hierbei zugleich Gelegenheit zu untersuchen, in welchem Maasse — wie diess von höher organisirten Thierarten seltener bisher festgestellt werden konnte — einzelne Species von den tieferen oder älteren Sedimenten — in die jüngeren übergehen und ob diese Erscheinung sich etwa durch die Annahme erklären lasse, dass diese in das jüngere Gestein übergegangenen Arten der älteren Formation vielleicht durch Aufschlämmen aus der ersten Lagerstätte fortgeführt, in das jüngere Gestein auf sekundärer Lagerstätte wieder eingebetten wurden.

Es finden sich nämlich in nächster Nähe des durch seine reichen Nummulitenschichten berühmten Kresserberges und unmittelbar an demselben einerseits schwarzgraue, versteinerungsreiche Mergel der jüngeren Alpenkreide oder der sog. Gosaubildung und andererseits lichtgraue Kalkmergel der jüngsten Kreideabtheilung mit *Belemnitella mucronata* (Senonbildung) als Unterlagen unter den Nummulitenschichten ausgebreitet. Dasselbe Verhältniss der unmittelbaren Aufeinanderlagerung lässt sich auch in Gerhartsreither oder Götzreuther Graben bei Siegsdorf direkt beobachten.

Das enge Traunthal schliesst nämlich von Traunstein an in südlicher Richtung in rascher Folge die überaus versteinerungsreichen Molasseschichten auf und zwar von der jüngeren neogenen Meeresmolasse (an der Hammerschmiede in Traunstein und am Gehänge der Traun unterhalb der Hasslacher Mühle), durch die Zwischenstufe der gelben Blättermolasse[1]), hier erfüllt mit Fischresten (*Meletta* spec.) Blätterabdrücken und Süsswasserconchylien (an der blauen Wand) bis zur oligocänen[2]) oder unteren Molasse, welche in ihren zwei Stufen entwickelt, in der oberen durch ein Pechkohlenflötz am Buchberg und in der unteren durch die Sandmergel des Thalberg- oder Dollberggrabens mit sehr gut erhaltenen und sehr zahlreichen Versteinerungen ausgezeichnet ist. In den organischen Einschlüssen der älteren

1) Siehe meine Beschreib. der geogn. Verh. des bayer. Alpengeb. S. 770.

2) Es scheint auf einer Begriffsverwirrung von Oligocän und Eocän zu beruhen, wenn der Hr. Verfasser der Lethaea Südbayerns S. 310 Anm. Sandberger und mir zumuthet, die Molasse für eocän erklärt zu haben.

Molassemergel des Thalbergsgraben begegnet uns eine interessante Erscheinung, die mit der vorliegenden Aufgabe in engerer Beziehung steht. Ausser den in meinem Werke über die bayerischen Alpen aus diesen Schichten und von dieser ergiebigen Fundstelle (S. 700) aufgeführten Arten sind mir seitdem durch neuere Nachforschungen noch zahlreiche Formen zugekommen, von welchen mehrere nach den Bestimmungen meines verehrten Freundes und trefflichen Kenners der Tertiärfauna Prof. Frid. Sandberger's als neu zu betrachten sind, während andere mit bereits bekannten als identisch sich erwiesen haben. Es wird dadurch die schon früher ausgesprochene Annahme, dass diese Schichtenreihe dem Oligocän einzuleiben sei, aufs Neue unbestättigt.

Merkwürdiger Weise finden sich in denselben Gesteinsstückchen aus dem Thalberggraben, welche diese oligocänen Thierformen umschliessen, auch *Nummuliten* und zwar keineswegs sehr vereinzelte Exemplare. Es sind grosse Formen, welche, wie jene des Granitmarmors, verkalkt sind und auch der Gestalt nach mit Arten dieses Gesteins, nicht etwa mit jenen übereinstimmen, die Bornemann (Zeitsch. d. deutsch. geol. Gesellsch. XII, S. 158 t. VI. f. 3—9) aus dem Unteroligocän von Westeregeln beschreibt, oder mit der Art des ebenfalls oligocänen Asterienkalkes von Bordeaux (*Nummulites Garansiana* Renev.). Der Erhaltungszustand der Exemplare aus dem Oligocänmergel des Thalberggrabens lässt uns in keinem Zweifel über ihren Ursprung. Alle sind nämlich abgerollt, zerstückelt und an den dünnen Rändern durchgehends abgebrochen. Unter diesen Umständen müssen diese Einschlüsse als auf sekundärer Lagerstätte befindlich betrachtet werden und es ist anzunehmen, dass sie aus dem leicht zerstörbaren Mergel der benachbarten Nummulitengebilde, welche in den höheren Theilen des Traunthales reichlich entwickelt vorkommen, ausgewaschen und in die Molasse eingeschwemmt wurden.

Vom Thalberggraben aufwärts verhindert der unermessliche Schutt, der an den Thalrändern angehäuft ist und selbst über die höheren Theile der Vorberge reicht, die Beobachtung des direkten Zusammenschlusses der tieferen Gesteinsschichten. Nur von Stelle zu Stelle tauchen einzelne Schichtenköpfe aus der Ueberdeckung hervor oder werden von dem tief eingegrabenen Wasserrinnsal der Traun blossgelegt. So sehen

wir an der Brücke der Wernleiten unterhalb Siegsdorf dünnplattigen Molassesandstein durch das Bett der Traun durchstreichen und den tieferen Untergrund des nächsten Hügels, in dem ein Keller eingegraben wurde, ausmachen. Diese Molasseplatten beherbergen Fischreste, ähnlich jenen des Glarner Fischschiefers (*Palaeorhynchus giganteus* And. Wagn., *Alosina salmonea* And. Wagn. u. A.) und weisen auf einen merkwürdigen Zusammenhang mit dem fernen Westen hin. Spuren ähnlichen Plattensandsteins trifft man auch noch im Orte Siegsdorf selbst an.

Gewöhnlich stellen sich hinter d. h. südwärts von der Molassenregion in den ersten Vorbergen der Alpen Gesteinsbildungen eigenthümlicher Art ein, die man von der Schweiz her als Flysch zu bezeichnen sich gewöhnt hat.

Solche Flyschmergel, welche durch die häufig in ihnen vorkommenden Fukoiden (*Chondrites intricatus, Ch. Targioni*) und *Helminthoiden* so bestimmt charakterisirt sind, fehlen im Traunthale zunächst südlich von der Molasse und erscheinen erst viel weiter im Süden, im Fürberg, in dem Hügel, worauf das Kirchlein „Mariaeck" steht, im Disselwalde, Sulz- und Teisenberge. Der meist durch eine Terraineinbuchtung zwischen dem Zug der Molassehügel und den hohen Vorbergen der Alpen schon äusserlich wohl abgegrenzte Zwischenraum wird von den Gebilden der sog. Numulitenschichten und der zunächst älteren Gesteine der Procän- (Kreide-) Formation eingenommen. Diess findet insbesondere auch im Traunthale zwischen Molasse- und Flyschgebiet statt.

An nicht wenigen Punkten gehen in der nächsten Nähe des Traunthales bei Siegsdorf neben der Molasse zuerst dunkel-schwarz-graue, sandige Mergel zu Tag aus, welche gemäss ihrer zahlreichen, organischen Einschlüsse den sog. Gosau- und Belemnitellenschichten der Alpen im Alter gleichkommen.

Ich fand diese Schichten anstehend in dem Hohlwege vor der Barbara-Halde an der Erzstrasse von Siegsdorf nach dem Kressenberg, ohne deutliche Versteinerungen mit Ausnahme von *Foraminiferen* der Belemnitellen-Schichten. Auf ähnliche Mergel an dem Wege hinter Siegsdorf bei der Höpflinger Mühle hatte Herr Apotheker Pauer mich aufmerksam gemacht, in dessen Begleitung ich diese Fundstelle später besuchte. Fortgesetzte Untersuchungen der nächsten Umgebung lehrten

nun noch mehrere Fundorte des zu Tag ausgehenden Procänmergels kennen, so z. B. in einer kleinen Mergelgrube beim Lohmann zwischen Eisenarzt und Bergen am Fusse des Fürbergs und in einem Seitengraben des Höllgrabens bei dem Bade Adelholzen. Am schönsten und ausgedehntesten sind die Schichten jedoch in dem Graben aufgeschlossen, welcher durch den waldigen Bezirk zunächst N. von dem Gehöfte Gerhartsreit oder Götzreuth gegen die Höhe des Wollsberg hinaufreicht. Die schwarzgrauen, glimmerhaltigen, düunschichtigen Mergel, in dem mittlern Theile des Grabens unter dem Gerölle aufgeschlossen, enthalten ausserordentlich zahlreiche, meist sehr wohl erhaltene Thierreste, darunter sehr viele Foraminiferen (vergl. l. c. S. 557 u. 568). Die Schichten streichen nahezu von W. nach O. und fallen, wenigstens an einer Stelle, die nicht durch Schichtenabrutschung eine Aenderung erlitten zu haben scheint, unter 65⁰ nach Norden. Unter den zahlreichen Erfunden der neuesten Zeit, welche das fortgesetzte Ausbeuten dieser Schichten ergab, sind uns bei dieser Gelegenheit vor Allen jene an Foraminiferen von grösster Wichtigkeit.

Schon in den oberen Theilen des Grabens begegnet man häufig Fragmenten von Granitmarmor, die von Nummuliten strotzen und noch höher herabgeschwemmter, kalkiger Erde voll von den kleinen organischen Ueberresten des Nummulitenkalkes und des ihn begleitenden grünen Mergels.

Wo oben der Hügel sich zu ebnen beginnt, stehen nun auch die Nummulitenschichten selbst an. Obwohl Schutt und Geröll hier zwischen den letzten, obersten Gosauschichten und den ersten, untersten Nummulitenkalkbänken liegt, so dass eine unmittelbare Aufeinanderlagerung beider nicht direkt entblösst ist, so kann doch darüber kein Zweifel bestehen, dass die Nummulitenschichten unmittelbar und zwar abweichend (Einfallen in St. 12 im 60⁰ nach Süden) auf den Gosaumergeln aufruhen.

Da gerade die weichen Mergel der Nummulitengebilde dieses Fundortes zahlreiche Foraminiferen enthalten und zu gewinnen gestatten, so ergiebt sich dadurch eine sehr passende Gelegenheit, die Foraminiferenfauna dieser Schichten mit jener des unmittelbar darunter gelagerten Gosaumergels zu vergleichen.

Nicht weit von dieser Stelle, etwas mehr östlich und näher gegen den Eisenerzbergbau am sog. Kressenberg findet ein ähnliches, nicht minder interessantes Lagerungsverhältniss zwischen den durch Bergbau aufgeschlossenen Schichten der Nummulitenformation und einer Schichtenreihe, welche nach lithologischen und paläontologischen Charakteren zwar der alpinen Kreideformationen angehört, aber eine andere, höhere oder jüngere Stufe, als jene im Gerhartsreiter Graben — nämlich die Stufe der *Belemnitella mucronata* darstellt, statt.

Um für den ärar. Eisenerzbergbau am Kressenberg eine möglichst tiefgelegene Wasserseige zu erhalten, hat man von der sog. Pattenau den tiefen Pattenauer Stollen in der Richtung von NW. nach SO. zu treiben angefangen. Der Stollen steht vom Mundloch an in den Geröll- und Schuttmasseen, welche hier, wie erwähnt, die Oberfläche weit und breit bedecken. Endlich fuhr man festes Gebirge an und zwar lichtgrauen, sehr festen, dunkelgeflammten, schwefelkiesreichen Mergel, der nach der Gesteinsbeschaffenheit sehr von dem weichen, dunkelschwarzen Gosaumergel abweicht und seine zahlreichen Versteinerungen auch in einem ganz anderen Erhaltungszustande, als dieser, umschliesst. Im Gosaumergel besitzen die Muscheln und Schnecken ihre wohl erhaltene Schale oft noch mit irisirendem Glanze, in den Pattenauer festen Mergeln dagegen ist die Schale kalkig verhärtet, oder man findet bloss Steinkerne. Was nun aber die Arten von org. Einschlüssen anbelangt, welche in beiden bis jetzt beobachtet wurden, so weisen diese einen Niveauunterschied auf das Bestimmteste nach, wie ich bereits früher (vgl. l. c. S. 533 und 575) festgestellt habe. Zahlreiche Foraminiferen, *Micraster coranguinum, Ostrea vesicularis, Inoceramus, Cripsi, Scaphites ornatus, Hamites biplicatus,* ganz insbesondere *Belemnitella mucronata,* welche Arten im Pattenauer Mergel, nicht aber im Gosaumergel vorkommen, genügen für die Feststellung der Senonstufe der ersteren, während die Gosauschichten bekanntlich als Aequivalente der älteren Stufen zu betrachten sind.

Dieser Mergel vom Alter der senonischen Kreide steht auch vermöge der Stelle, die er im Gebirge einnimmt, mitten zwischen dem älteren Gosaumergel, welcher an zahlreichen Punkten der Voralpen zu Tag ausstreicht, und den Nummulitengebilden, wie solche im SO. am Kressenberge durch den Bergbau aufgeschlossen sind. Es ist zu ver-

muthen, dass dieser im Pattenauer Stollen angefahrene, obere Kreidemergel das unmittelbar Liegende der Kressenberger Nummulitenschichten bildet, ein Verhältniss, welches beim Fortbetrieb des Stollens der direkten Beobachtung würde zugänglich gemacht worden sein, wenn derselbe nicht inzwischen wäre aufgelassen worden.

Das Glied der Nummulitenformation, welches, wenn auch nicht das an *Foraminiferen* reichste, so doch ausgiebigste, der sog. Granitmarmor und der diesen begleitende Mergel, bildet wesentliche und charakteristische Lagen unserer alpinen Tertiärschichten, welche, wie die Aufschlüsse in der Nähe des Bergbaues am Kressenberg lehren, eine etwas tiefere Stellung, als die Eisenerzflötze selbst einnehmen, aber zu derselben Schichtenreihe gehören.

Es dürfte zweckmässig sein, über die einzelnen Fundorte, von welchen bisher Foraminiferen in den Schichten der Nummulitenbildungen unserer Alpen bekannt wurden, einige orientirende Bemerkungen gleich hier anzufügen. Wir reihen dieselbe in der Richtung von West nach Ost aneinander.

In dem Westdistrikte, in der Umgebung des Grünten und bei Sonthofen bilden die dem Granitmarmor entsprechenden Nummilitenkalke an zahlreichen Punkten hochaufragende Felsenriffe in der Nähe der auch dort vorkommenden Eisenerzflötze. Zu den bemerkenswerthesten Punkten sind die alte Burg bei Burgberg, der Starzlachwasserfall, die Felsen am Kotters, Moostrauf, des Fluchensteins und an den Fuchslöcher bei Tiefenbach, sämmtlich südlich vom Grünten und bei Wangeritz am Nordgehänge desselben zu zählen. Leider finden sich hier keine weichen schlämmbaren Mergel neben dem Nummiltenkalk, welche es möglich machen würden, die auch hier durch zahlreiche Durchschnitte in dem festen Kalke nachweisbaren *Foraminiferen* isolirt, gut erhalten und der Art nach genau bestimmbar zu gewinnen.

Auch die Eisenerzflötze am Grünten selbst und in seiner Nachbarschaft enthalten, ähnlich wie jene am Kressenberg, aber viel weniger häufig Nummuliten und grössere *Foraminiferen.*

Von diesem Nummulitengebiete des Westens müssen wir weit ostwärts am Rande der Alpen fortgehen, um wieder auf analoge Schichen zu stossen. Diess ist zuerst wieder in der Gegend von Tölz der Fall. Hier

zieht am Nordgehänge des Blombergs von Enzenau unter dem Stallauer-Eck über die Jodqnelle am Sauersberg und den Wackersberg bis zur Bockleiten am Isarthale ein schmaler Zug der Nummulitengesteine häuptsächlich in der Beschaffenheit des röthlichen, rauhen Quarzkalkes (Enzenauer Marmors) fort. Nahe oberhalb Bockleiten im Isarthale nimmt der Kalk ganz die Natur des Granitmarmors an und der Steinbruch, welcher dort auf diesem Lager angelegt ist, deckt zugleich auch weiche schlämmbare Mergel (Einfallen in St. 12 mit 60° nach S.) auf, welche die ganze kleine Thierwelt, wie am Kressenberge und im Götzreuther Graben, beherbergen. Es ist bemerkenswerth, dass auch die unterhalb Bockleiten gefasste Jod-haltige Quelle den Mergeln der Nummulitenschichten entspringt. Versteinerungsarmer Mergelthon in grosser Mächtigkeit scheidet hier im Isarthale Nummulitenbildung und die nördlich vorliegende oligocäne Molasse, wie sie oberhalb und unterhalb der Tölzer Brücke mächtig ansteht nnd zahlreiche Versteinerungen umschliesst. Nach neuer, beträchtlicher Unterbrechung ist der Nummulitenkalkfels in geringer Entblössung wieder im Leitzachthale etwas unterhalb der Mündung des Kaltenbachs am Fusse des Gschwendbergs (Einfallen in St. 9½ mit 40° nach N.) von mir nachgewiesen worden. Doch ist das Vorkommen auf eine sehr kleine Strecke und auf ein einziges Felsriff festen Kalkes beschränkt. Dass übrigens diese Gebilde wohl noch an mehreren anderen Zwischenpunkten dieser Gegend bei Miesbach, vielleicht oberflächlich von Schutt bedeckt, zu finden sind, beweisen lose Stücke, welchen man am Nordfusse der Gindelalp, bei Rettenbach und im sog. Lohergraben nicht selten begegnet.

Mächtiger entwickelt findet sich dieser Schichtencomplex östlich vom Inn. Wir haben hier lediglich die Nummulitenbildung vom Alter der Kressenbergerschichten im Auge und haben auch bisher nur von den diesen analogen d. h. älteren Ablagerungen gesprochen. Im Innthalgebiet sind besonders die jüngeren Stufen der Nummuliten-führenden Eocänformation (Reuter- und Häringerschichten) sehr verbreitet.

Von diesen jüngeren Ablagerungen ist hier nicht weiter die Rede. Aber auch die ältere Stufe — die der Kressenbergerschichten — beginnt sofort am Ostrande des Innthals im Orte Neubeuern und setzt in den benachbarten berühmten Steinbrüchen von Sinning, deren Material

dem Nummulitenkalke seine sehr ausgedehnte Verwendung und seinen Namen (Granitmarmor) verschafft hat, fort. In Neubeuern selbst und in seiner nächsten Umgebung ist das Gestein sandig, rauh und eisenschüssig, selbst zu Mühlsteinen tauglich (bei Altbeuern Einfallen in St. 1 1/2 mit 70° S.), oder auch sehr fein, dicht in Form eines Grünsandsteins zu Schleifsteinen brauchbar. Das eigentliche kalkige Gestein — der sog. Neubeurer- oder Granitmarmor bricht erst bei Sinning in mächtigen Lagen und ist auch hier von grünen, mergeligen, z. Th. schlämmbaren Zwischenlagen, die jedoch selten Foraminiferen umschliessen (Einfallen in St. 12 mit 60° nach S.), begleitet.

Am reichlichsten und reichsten zeigen sich die Nummulitengebilde im Traungebiete von Bergen bis Achthal und gewinnen ihr Maximum in und am Kressenberge selbst. (Vgl. l. c. 644399). Besonders sind es die Kalklager und kalkige Mergel, welche von organischen Einschlüssen strotzen. Auch kommen sie in dieser Gegend an sehr vielen Punkten natürlich oder künstlich aufgeschlossen vor und sind dadurch der Untersuchung leicht zugänglich. Minder reich, obwohl stellenweise auch dicht erfüllt mit Versteinerungen, erweisen sich hier die sandigen und eisenreichen Flötze; da aber gerade diese, durch einen sehr lebhaften Bergbau schon von alten Zeiten her abgebaut, überaus günstige Gelegenheit boten, die eingeschlossenen Versteinerungen zu beobachten und zu sammeln, so sind gerade sie es, welche diesen Gebilden ihren grossen Ruf verschafft haben und aus welchen auch die meisten Versteinerungen, die bisher bekannt wurden, stammen.

Diese sandigen, Eisen- und Glauconit-reichen Gesteine, deren Bindemittel aus einem eisenhaltigen Mergel besteht, sind zwar oft leicht zerreiblich, aber doch kann man ausser den grösseren Nummuliten und *Orbitoiden* die übrigen Foraminiferen kaum anders, als in überrindeten Stücken und in zerbrochenen oder zerfallenen Kammern in Form von Steinkernen auffinden. Schleift man ein Stückchen des als Eisenerz benützten Gesteins an, so treten nach dem Befeuchten mit schwacher Säure in den angeschliffenen Eisenerzkörnchen so vielfach regelmässige Zeichnungen hervor, welche das überaus häufige Vorhandensein organischen Körper namentlich der Foraminiferen nachweisen, dass wir zur Annahme berechtigt sind, ein grosser Theil dieser Gesteinsmasse stamme

aus dem organischen Reiche. Gleichwohl hält es schwer, oder ist in meisten Fällen unmöglich, dieses Organische in kleinster Form auf bestimmte Species zu beziehen. Es ist diess um so schwieriger, als wir es auch bei diesen mikroscopischen Körperchen mit einer Art von Steinkern oder mit Steinkerntheilchen zu thun haben, wie in so auffallender Weise selbst unter den Ein- und Zweischalern die meisten in den Kressenberger Erzschichten nur als Steinkerne erhalten sind und selten der Species nach genau bestimmt werden können. Es ergiebt sich hierbei ein merkwürdiger Unterschied. Bei fast allen Gasteropoden ist die Kalkschale ganz oder bis auf dürftige Reste verschwunden; ebenso bei vielen Gattungen der Zweischaler. Unter letzteren sind es ganz insbesondere die Monomyen, welche sich dadurch auszeichnen, dass ihre Schalen meistentheils mehr oder weniger gut sich erhalten haben. Die Gattungen *Ostrea*, *Gryphaea*, *Exogyra*, *Vulsella*, *Pecten* und *Spondylus* sind durch mehrfache Arten in den Kressenberger Erzflötzen vertreten, welche noch ihre Schale besitzen. Der Grund dieses besseren Erhaltenseins muss wohl in der eigenthümlich organischen Struktur der Monomyerschalen gegenüber jener der Dimyarier, vielleicht hauptsächlich in der reichlicheren Entwicklung der Kalkstäbchenmasse, die aus spathigem Kalk besteht, und in der hornigen Substanz, wie bei den *Linguliden* gesucht wurden. Aehnliches ist bei den *Brachyopoden* der Fall, deren Schale gleichfalls durchweg noch vorhanden ist, wie bei den *Crinoideen* und *Echinodermen* überhaupt, ferner bei den grösseren Nummuliten-Arten und den *Anthozoen*.

Die eigentlichen Erzflötze des Kressenbergs versprechen aus diesem Grunde einen geringen Beitrag zu der Foraminiferfauna — die *Nummuliten* und *Orbitoiden* ausgenommen — zu liefern. In dem Maasse, als in dem Gestein der Kalkgehalt des Bindemittels sich verringert, und einer thonigen Masse Platz macht, stellen sich die organischen Einchlüsse in ihren Schalen mehr oder weniger gut erhalten ein. Meist ist die Schalensubstanz in eine weisse, pulverige oder mehlartige, leicht zerstörbare Masse verwandelt. So erhielt ich aus dem Nebengestein des Maurerschurfes durch neuere Sprengarbeiten zahlreiche Exemplare mit ziemlich gut erhaltener Schale und in den noch thonreicheren Zwischenschichten in dem Steinbruche beim Jobsen sind die feinsten Oberflächenverzierungen

der Schalen noch sehr gut erkennbar. Aber diese thonigen Schichten, die in der ausgeprägten Form beim Bergbau „Stockletten“ genannt werden, enthalten verhältnissmässig weniger häufig organische Reste, von Foraminiferen nur die kleineren Nummuliten in Menge. Dass dieses schwarzgraue, thonige Gestein voll *Nummuliten* und mit allerdings wenigen, aber den Arten der begleitenden Eisenerzflötzen vollständig gleichen Formen von Muscheln und Schnecken, welches am Kressenberg unter der Bezeichnung Stockletten das Neben- und Zwischengestein der Erzflötze ausmacht, nicht identisch sein kann mit dem schwarzgrauen Mergelschiefer des Gerhardsreiter Grabens, welcher keine *Nummuliten*, dagegen zahlreiche und ausschliesslich die Kreidebildungen charakterisirende Conchylien umschliesst, wird nach den Lagerungsverhältnissen und den unzweideutigen organischen Einschlüssen Jedem klar, welcher nicht von dem Vorurtheile befangen ist, dass die chemische Beschaffenheit prädominirend vor Lagerung und vor den organischen Einschlüssen über die geognostische Identität der Gebirgsglieder zu entscheiden habe. Diese Ansicht wird durch vielfache direkte Beobachtungen widerlegt, welche lehren, dass ein und dieselbe Schicht an zwei, selbst benachbarten Orten aus chemisch ganz verschiedenen Massen zusammengesetzt sein kann, ohne aufzuhören, denselben geognostischen Horizont darzustellen; wie ebenso auch umgekehrt der Fall oft eintritt, dass der Masse nach nicht zu unterscheidende Gesteinslagen ganz verschiedenen geognostischen Schichtenreihen angehören. Ich erinnere nur beispielsweise an die kalkige Beschaffenheit der *Gryphaea arcuata*-Bank in Schwaben gegenüber der reinsandigen in Franken. Es tritt zwar mit dieser chemischen Aenderung des Gesteins meist auch eine gewisse Eigenthümlichkeit der Fauna ein, weil diese materielle Verschiedenheit Folge besonderer Verhältnisse ist, welche auch mit auf die Existenzbedingungen dieser oder jener Organismen örtlich einwirkten. Es fehlen hier oder dort gewisse Arten und andere treten dafür ein.

Aber diese Aenderung ist nirgends so gross, dass etwa an der einen Stelle der sandigen Entwicklung eine reine Liasfauna entwickelt wäre, während an einem anderen Punkte mit Kalkgestein neben den Liasarten Formen der Kreide oder der Trias vermengt vorkämen. Eine

solche bunte Zusammenmengung hat sich bis jetzt noch an keiner Stelle nachweisen lassen, wenn nicht etwa aus verschiedenen Schichten ausgewaschene Versteinerungen auf secundärer Lagerstätte zusammengeschwemmt worden sind. Dagegen hat sich eben so sicher ergeben, dass in Schichtensystemen, die unmittelbar auf einander folgen und ohne irgend eine örtliche oder nachbarliche Störung ununterbrochen eine nach der anderen entstanden sind, gewisse identische oder doch kaum unterscheidbare ähnliche Arten in beiden zugleich vorkommen, von dem einen Lager in das nächste hinüberreichen und erst bei grösseren Abschnitten zwischen verschiedenen Schichtenreihen oder Formationen, welche sich örtlich einstellen und immer als Folgen von Störungen angesehen werden müssen, nach und nach verschwinden und anderen, entschieden abweichenden Arten Platz machen. Diess bestättigt sich auch in den zeitlich und räumlich benachbarten Schichten des Kressenbergs.

Von diesem wichtigen Punkte der Entwicklung von Nummulitenschichten gegen Osten stösst man am äussersten Rande des Hochgebirgs bis zum Salzachthale nur an wenigen Stellen noch auf entblösste alttertiäre Ablagerungen. Dagegen breiten sich diese, ähnlich wie im Innthale tiefer gleichsam schon im Innern des Gebirgs beckenförmig in dem Kessel der Saalach zunächst bei Reichenhall, und am Fusse des Untersberges bis gegen Hallthurm aus. Hier sind es die beiden unterscheidbaren Stufen der Nummulitenschichten, welche unmittelbar neben und über einander gelagert vorkommen, die ältere Schichtenreihe, welche gleichalterig mit den Gebilden des Kressenbergs und den tieferen Lagen der Eocänablagerungen von Paris ist und die jüngere, welche ich mit den Schichten von Reit im Winkel als ein Zeitäquivalent des Sable moyen oder des Bartonthons ansehe.

Die Nummulitenschichten setzten nun ostwärts jenseits der Salzach in den Vorbergen der österreichischen Alpen weiter fort, aber diese Ablagerungen liegen bereits ausserhalb des engeren Gebiets meiner Untersuchungen.

Die Schichten, auf deren Foraminiferen-Einschlüsse diese Untersuchungen sich beschränken, gehören demnach der älteren Schichtenreihe, den sog. Kressenberger Nummulitenschichten, insbeson-

dere dem Nummulitenkalke (sog. Granitmarmor) mit seinen Mergellagen, dem System der Eisenerzflötze und den diese begleitenden schwarzen sandigen Mergeln an.

Sehen wir uns zunächst um bisher näher beschriebene und geschilderte Foraminiferenfaunen von gleichalterigen oder doch im Alter nahe stehenden Schichten um, so sind mit Ausnahme der *Nummuliten,* über welche d'Archiac eine klassische Arbeit geliefert hat, merkwürdiger Weise bisher über eocäne Foraminiferen sehr wenige Untersuchungen angestellt worden.[1]) Selbst die so reiche Fauna des Pariser Beckens hat bisher keine umfassende Bearbeitung gefunden und die bekannt gewordenen verhältnissmässig wenigen Arten sind nur zerstreut da oder dort[2]) beschrieben. Es ist sehr zu beklagen, dass dadurch eine sehr wichtige Vergleichung der verschiedenen Foraminiferenfauna der sich im Alter zunächst stehenden Schichtencomplexe fast unausführbar geblieben ist, obwohl ich durch Untersuchung eines durch Herrn Deshayes besondere Güte mir zugekommenen reichen Materials der Eocänschichten des Seinebeckens, soweit diess thunlich war, diesem Mangel, wenigstens im Allgemeinen, abzuhelfen bemüht war.

Noch näher stehen unseren Schichten offenbar die eigentlichen Nummulitenbildungen Südfrankreichs und der Südalpen. Wir besitzen über deren organische Einschlüsse zahlreiche vortreffliche Monographien,

---

1) d'Archiac et J. Haime, Desc. d. anim. fossil. d. groupe numm. de l'Inde 1853.
Roualt, Desc. d. foss. d. terr. éocéne de Pau. (Mem. d. l. soc. geol. 2. ser. t. II.)
d'Archiac, Desc. d. foss. d. groupe numm. des envir. de Bayonne et de Dax. (Mem. d. l. soc. geol. 2. Ser. t. II. u. III.)
Bellardi, les foss. numm. d. C. de Nice (Mem. d. l. soc. geol. 2 ser. tom. IV.)
Deshayes, Desc. d. coq. foss. de Crimée. (Mem. d. l. soc. geol. t. III.)
Leymerie, Mem. sur l. terr. numm. des Corbières. (Mem. d. l. soc. geol. 2 Ser. tom. I.)
Joly et Leymerie, L. result. de rech. sur les numm.
Schlumberger, Obser. s. quelq. esp. d'inf. Ann. d. sc. nat. 3 ser. 1845.

2) Lamarck, sur l. foss. d. env. d. Paris in Ann. d. Museum t. V. u. VIII.
Deshayes, Desc. d. coq. foss. d. en. d. Paris t. 101—106 (ohne Text) u. Mem. sur l. Alveol. in Ann. d. soc. nat. t. XIV. 1828.
d'Orbigny, tab. meth. d. l. Cl. d. ceph. (Ann. d. soc. nat. 1826.) et Dict. univers. d'h. naturelle vol. V. p. 662 1844.
Dujardin, in Ann. d. soc. nat. 1835 t. III. u. IV.
Parker und R. Jones, l. s. foram. from th. N. Atlantic. (Phil. trans. 1865.)

aber in allen diesen sind ausser den *Nummuliten* und *Nummuliten*-artigen grösseren *Foraminiferen* nur auffallend wenige andere Gattungen erwähnt, so dass es scheinen könnte, als ob in jenen Bildungen die kleineren Foraminiferen schwierig aus dem Gestein zú isoliren wären oder nur sehr selten vorkämen. Indessen haben mich meine eigenen Beobachtungen, die ich eben bei Verona anzustellen Gelegenheit fand, überzeugt, dass auch hier noch ein reicher Schatz zu heben ist, indem mir die ausgewaschenen Mergel aus dem Hohlweg W. von Castello di Petro und die Mergel von Sardagna bei Trient zahlreiche Foraminiferen geliefert haben. Merkwürdiger Weise sind darunter gleichfalls, wie im Norden, die *Miliolideen* und *Frondicularideen* kaum vertreten, dagegen kommen hier sehr zahlreich die *Rotalideen* und *Cristellarideen* neben den *Orbitoiden* und *Nummuliten,* welche weit vorherrschen, vor.

Auch aus der Schweiz sind trotz der vortrefflichen Arbeiten von Rütimeyer[1]) und Kaufmannn[2]) nur wenige andere Arten, als aus der Gruppe der *Nummulitideen* beschrieben. Doch erwähnt Kaufmann eine grosse Mannigfaltigkeit von Formen, ohne jedoch bis jetzt uns mit diesen Arten näher bekannt zu machen. Auch Kübler und Zwingli[3]) bilden einige wenige Arten aus Nummulitenschichten und Flysch der Schweiz ab. Am vollständigsten ist wohl die Foraminiferenfauna aus eocänen Schichten durch Reuss in seinem Beitrag zur Fauna der oberen Nummulitenschichten von Oberburg in Steiermark (Denksch. d. Wiener Acad. B. 23.) zu unserer Kenntniss gebracht worden; aber diese Schichten sind leider nicht reich an diesen Thierformen. Andere eocäne Arten sind zerstreut in den Schriften verschiedener Gelehrten beschrieben worden. Die eocäne Foraminiferenfauna ist demnach — abgesehen von den *Nummulitideen* — im Ganzen nur dürftig bekannt und es bieten sich daher geringe Anhaltspunkte der Vergleichung für unsere Fauna mit gleichalterigen Ablagerungen anderen Oertlichkeiten dar. Desto vollständigeres Licht ist durch Reuss und Bornemann über die Fora-

---

1) Ueber d. Schweizer Nummulitenterrain 1850.

2) Beiträge z. geol. Karte der Schweiz. 5. Lieferung. 1867.

3) Mikroscopische Bilder aus der Urzeit der Schweiz.

miniferenfauna der nächst jüngeren Tertiärstufen, namentlich des Septarienthon's verbreitet worden, wie überhaupt durch Reuss viele mitteltertiäre Ablagerungen auf's Gründlichste bezüglich ihres Gehaltes an Foraminiferen geprüft worden sind.

Einen kleinen Beitrag zur Erweiterung der Kenntnisse dieser Faunen habe ich selbst in meinem Alpenwerk dadurch zu liefern versucht, dass ich über die Foraminiferen der Häringer Schichten einige Mittheilungen machte. Einige weitere Bemerkungen und Berichtigungen werden über diesen Gegenstand gelegentlich im Folgendem hier gegeben werden.

Auch die Fauna der Wiener Tertiärbildungen, welche von d'Orbigny so vortrefflich bearbeitet und in neuerer Zeit durch Czizek, Reuss, Stache und Karrer noch wesentliche Bereicherung erhalten hat, muss in das Bereich unserer Betrachtungen gezogen werden. Anderer Seits ist es von grossem Interesse, auch die nächst älteren Foraminiferen-Faunen in Beziehung mit jener unserer Nummulitenschichten zu setzen, was durch die klassischen Arbeiten d'Orbigny's und von Reuss über Kreide- und Gosauforaminiferen ermöglicht wurde. Insbesondere sind es die letzteren und jene der alpinen Belemnitellen-Schichten, welche dadurch erhöhte Bedeutung gewinnen, weil sie demselben topischen Strich, wie die der Nummulitenschichten angehören, und wie schon erwähnt, besonders zahlreich selbst in den Schichten auftreten, welche die Unterlage unserer Nummulitenschichten ausmachen. Ich habe bereits in meinem Alpenwerk (S. 568 und 575) eine Anzahl von *Foraminiferen* aus Gosau- und Belemnitellen-Bildungen der Alpen namhaft gemacht, ohne jedoch deren sehr grosse Artenzahl auch nur annähernd zu erschöpfen. Selbst die Nachträge, welche früher hierzu geliefert wurden, bedürfen noch vielfacher Ergänzungen.

Wir gehen nun zur speziellen Aufzählung der bisher mir bekannt gewordenen Foraminiferen-Arten aus den südbayerischen, älteren Nummulitenschichten über, wobei die Bemerkung vorausgeschickt werden muss, dass ich bezüglich der zu *Orbitoides* gehörigen Arten durch zahlreiche, gütige Zusendungen von vielen Seiten in die Lage versetzt wurde, eine fast vollständige Monographie auch der nicht bayerischen Vorkommnisse zu liefern.

Artenbeschreibung.

Lituolideae.

Haplophragmium.

Haplophragmium tuba, n. sp.

Taf. I, Fig. 1.

Eine unregelmässige, vielgestaltige, bald freie, bald aufsitzende Form mit einem stabförmig verlängerten, gradgestreckten, oberen Theil und einem unregelmässig spiralen oder knollenförmigen unteren Theile. Der erstere besteht aus unregelmässig rundlichen, oft einseitig abgeplatteten Kammern von geringer Anzahl, die zuweilen gegen das obere Ende etwas an Grösse zu nehmen, mit breiter Basis aneinandergereiht, durch seichte horizontale Nähte getrennt sind. In dem unteren Theile schliessen die Kammern zu einem Haufwerk zusammen. Die Oberfläche ist starkkörnig, rauh und höckerig.

Grösse: 3,5 mm. lang, oben 0,9 mm. breit, unten 1,8 mm. breit.

Vorkommen: im sog. Granitmarmor und dessen mergeligem Zwischenlager am Hammer im Traunthale aufgewachsen auf Austerschalen in den Erzflötzen des Kressenberg und aus dem Granitmarmor von Sinning oder Neubeuern.

Diese Art steht dem *Haplophragnium (Spirolina) simplex* Rss. (Sitz. d. Wiener Acad. Bd. 18 S. 232 Taf. 2, Fig. 30) aus dem Kasseler Sand am nächsten, unterscheidet sich aber durch eine weniger schlanke Gestalt, namhaftere Grösse und rauhere Oberfläche. Unter den zahlreichen Arten der Tertiärgebilde von Paris dürfte die von Deshayes (l. c. T. 105 Fig. 28. 28) abgebildete Form zu vergleichen sein.

Uvellideae.

Clavulina.

Clavulina antipodum Stache.

Foram. aus den tertiären Mergeln des Whaingarva-Hafens (Novara Exped. Neu-Seel. Palaeont. Abth. S. 167; Taf. XXI, Fig. 3 u. 4).

Die vorliegenden Formen aus den Nummulitenschichten der nördlichen Voralpen schliessen sich so eng an die Neu-Seeländische Art an, namentlich an die in Fig. 3 und 4 abgebildete Varietäten, dass ich dieselbe nicht davon zu trennen im Stande bin. Hierbei ist jedoch zu bemerken, dass bei den unregelmässigen, vielgestaltigen *Clavulinen* eine Artengleichstellung keine grosse Sicherheit zulässt.

Vorkommen: in den Mergeln des Nummulitenkalks in Götzreuther Graben bei Siegsdorf, selten.

Clavulina eocaena n. sp.

Taf. I, Fig. 2a u. 2b.

Gehäuse kurz, oben aus 3—4, gradgestreckten, fast stielrunden, im Querschnitte ungefähr ovalen, durch querhorizontal laufende, ziemlich tiefe Nähte getrennten Kammern bestehend, welchen unten 4—5 in undeutlich zweireihiger Ordnung gestellte kleinere Kammern sich anschliessen. Die letzte, obere Kammer trägt die rundliche Oeffnung in der Mitte auf einer kaum bemerkbaren Erhebung; die ersten unteren Kammern sind verhältnissmässig sehr klein. Die ganze Oberfläche ist grobkörnig rauh.

Grösse: 2,0 mm. lang und 0,9 mm. breit.

Vorkommen: in den Mergeln des Nummulitenkalks von Hammer und Roll zunächst der Eisenerzflötzen am Kressenberg.

Diese Art reiht sich zunächst an *Cl. variabilis* Schwag. (Nov. Exp. Palaeont. II. S. 197 Taf. 4 Fig. 8), welche jedoch viel kleiner, grobkörniger und in den oberen Kammern ziemlich stielrund ist.

Gaudryina.

Gaudryina pupa Gümb. spec.

Taf. I., Fig. 3a u. 3b.

Lichenopora (?) *pupa*, Gümbel in geogn. Beschreib. d. südbayr. Alpengeb. 1861 S. 654.

Ziemlich grosse, im oberen Theile vom rundlichen Umrisse, nach unten kegelförmig zulaufende, schwach seitlich zusammengedrückte, oben schief abgestutzte Art.

In dem oberen Theile stehen die zahlreichen, nicht hohen Kammern alternirend, sie sind durch ziemlich tiefe Nähte geschieden und an den Seiten durch eine ziemlich scharfe Kante, von welchen sie sich flacher zur oberen Naht, steiler zur unteren Naht einsenken, gebrochen. In dem unteren Theile stehen die rasch kleiner werdenden wenigen Kammern in undeutlich dreireihiger Spirale und sind an den Seiten ziemlich gleichmässig gewölbt, durch schwache Einschnürungen getrennt. Die Mündung steht am innern Rande der letzten Kammer. Die Schale ist sehr rauh, gekörnelt, selbst runzelig uneben.

Grösse: 3,0 mm. lang, oben 1,4 mm., unten 1,1 mm. dick.

Vorkommen: Sehr häufig an allen Fundorten des Nummulitenkalks, auch von Sinning.

Diese Art, welche mir früher in sehr schlechtem Erhaltungszustande vorlag, habe ich irrthümlich als eine *Bryozoë* angesprochen (geogn. Besch. d. südb. Alpengeb. 1861 S. 654 als *Lichenopora* (?) *pupa* aufgeführt); sie ist eine der eigenthümlichsten und charakteristischsten Arten unserer Nummulitenschichten.

Gaudryina subglabra n. sp.

Taf. I., Fig. 4a u. 4b.

Eine kleine, stumpfkonischrunde, seitlich schwach comprimirte, im Querschnitte rundlich ovale Form, deren obere 8 alternirend gestellte Kammern durch tiefe Nahteinschnürungen getrennt sind, während die untern Kammern ohne Einschnürungen verbunden erscheinen. Die hochgewölbten, oberen Kammern fallen von einer Kante mit schmaler Fläche

rasch zur unteren Naht ab, die in der Mitte eingedrückt vertieft ist. Die querspaltige Mündung steht am Unterrande der letzten Kammer. Die Oberfläche ist wenig rauh, fast glatt.

Grösse: 1,75 mm. lang, in der Mitte 0,8 mm. dick.

Vorkommen: Selten in dem Mergel des Nummulitenkalks am Hammer im Traunthal.

Diese Art steht der *G. globifera* Rss. (Z. d. geol. Ges. Bd. IV. S. 18), auch der Kreidespecies *G. rugosa* d'Orb nahe. Letztere ist jedoch sehr rauh und in dem untern Theil deutlich dreikantig.

Plecanium.

Plecanium eocaenum n. spec.

Tafel I., Fig. 3 bis a und b.

Das seitlich stark zusammengedrückte, sonst runde, nach unten spitz zulaufende, puppenähnliche Gehäuse besteht aus 12—15 wechselständigen Kammern, welche an Grösse von oben nach unten rasch abnehmen und durch starke Nahteinschnürungen getrennt sind; die letzte obere verhältnissmässig dicke Kammer trägt an der seitlichen Septalfläche unter dem wulstigen Rande die enge Spaltenmüudung. Die Schalenoberfläche ist durch grubige Unebenheiten sehr rauh.

Grösse: 2,2 mm. lang, oben 0,5 mm. dick, in der Mitte 0,35 mm. dick.

Vorkommen: selten in den Mergeln des Nummulitenkalks am Traunthalrande.

Plecanium Sturi Karr. aus dem Wiener Neogen. (Sitz. d. Wien. Ac. Bd. 50. 1864. S. 13 T. 1 F. 1) hat grosse Aehnlichkeit mit unserer Art ist jedoch doppelt so gross, weniger zusammengedrückt, d. h. mit einem der Kreisform sich nähernden Querschnitte versehen.

Plecanium Mariae d'Orb. spec.

var. *inerme* Rss.

Taf. I., Fig. 3ter a und b.

Eine seitlich stark zusammengedrückte, nach unten keilförmig zulaufende, flache, grobgekörnelte Form mit 18—20 wechselständigen

seichten Kammern, welche in der Mitte verdickt, gegen den Rand schneidig zulaufend, in nach Abwärts gekehrte sägezahnartige Zacken endigen und durch sehr schräg verlaufende, seichte Nähte von einander getrennt sind. Die oberste Kammer ist hochgewölbt ohne seitliche Zacken, die überhaupt etwas unregelmässig vorkommen, und trägt die rundliche Oeffnung unter der schmalen Septalfläche.

Grösse: 2,0 mm. lang, in der Mitte 0,5 mm. breit.

Vorkommen: In den Mergeln des Nummulitenkalks vom Hammer im Traunthal.

Die Form, welche wir hier der Auffassung von Reuss (Sitz. d. Wien. Acad. Bd. LV. S. 48) folgend zur d'Orbigny'schen Wiener Art und zwar der von Reuss aus dem Salzthon von Wielictzka beschriebenen Varietät „*inerme*," ziehen, stimmt in allen wesentlichen Charakteren mit der jungtertiären Species überein.

In meiner Beschreibung der südbayerischen Alpen (a. a. O. S. 596) habe ich auch eine *Ovulitidea*, nämlich die *Ovulites margaritula* Lm. aufgezählt. Vergleichungen mit Originalexemplaren haben mich belehrt, dass diese Bestimmung falsch war. Nähere Untersuchung des einzigen vorliegenden *Ovulites*-ähnlichen Gehäuses lassen es sogar zweifelhaft, ob nicht bloss *Lagena*-Form oder das abgebrochene Kammenstück einer *Nodosaridea* vorliege. Bis zu weiteren Funden, welche dieses entscheiden, soll hier nur beiläufig auf diese Form aufmerksam gemacht werden.

Cornuspirideae.

Cornuspira.

Cornuspira nummulitica Gümb.

T. I., Fig. 5a u. 5b.

Gehäuse mit 8—10 deutlich erkennbaren Windungen, welche zu einer länglich-runden, tellerförmigen, gleichseitigen Scheibe sich an einander schliessen; die Windungeu sind im Querschnitte oval, abgerundet, die letzte äussere nahe doppelt so breit, als die vorausgehende,

mit einer nach dem Centrum seichten Vertiefung; Oberfläche der Schale glatt; Oeffnung rund.

Grösse: 1,3 mm. im Dm., 0,25 mm. dick.

Vorkommen: Sehr selten im Nummulitenmergel vom Hammer.

Von der verwandten *C. cretacea* (Reuss, böhm. Kreid. I. S. 35 T. 13; Fig. 64, 65 u. Sitz. d. Wien. Ac. Bd. 46 S. 34 T. 1 F. 10—12) durch weniger zahlreiche Umgänge, durch die rundliche Mündung und die fast glatte Schalenoberfläche verschieden, schliesst sich unsere Art der Septarienthon-Form *C. polygyra* Rss. (Sitz. d. Wien. Ac. Bd. 48, S. 39, T. 1 Fig. 1) an, die jedoch gleichfalls zahlreichere Umgänge (13—15 hat; diese sind sehr schmal, wachsen nach Aussen langsam an Breite, so dass der letzte Umgang nahe so breit als der vorletzte ist. Die Art des Wiener Sandsteins *C. Hoernesi* Karr. (a. d. Sitz. d. Wien. Ac. Bd. 42. 1865. S. 4, t. I. F. 10) ist vielleicht nicht von unserer Art verschieden, doch wage ich nicht, mich definitiv für die Identität zu entscheiden.

Orbitulitideae.

Alveolina.

Alveolina oblonga Desh.

Taf. I., Fig. 6.

Discolithes sphaeroideus oblongus, Fortis 1802. Mem. p. serv. a hist. n. dil'Italle II. p. 113 pl. 3 Fig. 8 c u. d.

Alveolina oblonga, Deshayes 1828 (Ann. d. sc. natur. XIV. p. 232.)

Grosses, fast walzenförmiges, nach beiden Seiten etwas verjüngtes und dann plötzlich stumpf abgebrochenes, polsterähnliches Gehäuse mit sehr breiten, flachen Windungen, welche dicht aufeinander liegen und die vorausgehenden ganz umschliessen. Ein Umgang enthält 7—9 durch sehr schwache Einschnürungen oder Linien geschiedene Kammern, welche in sehr zahlreichen Röhrchen getheilt sind, daher die schmale, fast ganz gradlinige, nur schwach gebogene Endfläche wie punktirt erscheint. Die Oberfläche ist zierlich quer gestreift.

Grösse: 4,7 mm. lang, 2,0 mm. dick.

Vorkommen: Ziemlich häufig in den Mergeln zwischen den Eisenerzflötzen am Kressenberg, im sog. Jobsen Steinbruch, selten in den Mergeln des Nummulitenkalks im Traunthal, in welchen oft grosse abgerollte Steinkerne sich finden.

Diese Art unterliegt bezüglich des Verhältnisses der Länge zur Dicke grossem Wechsel, ohne dass sich eine sichere Grenze zur Abscheidung besonderer Arten ziehen lässt.

Lagenideae.

Lagena.

Lagena perovalis n. sp.

Taf. I., Fig. 7.

Gehäuse länglich eirund, nach unten etwas spitzzugerundet, oben ohne bemerkbare Spitze; Oberfläche glatt.

Grösse: 0,14 mm. lang, 0,08 mm. dick.

Vorkommen: Sehr selten in den Mergeln des Nummulitenkalks vom Hammer.

Von der zunächst stehenden *L. globosa* Walk. (test, minut. rar. p. 3 Taf. I. Fig. 8) ist unsere Art sehr bestimmt durch ihre länglich, nicht dem Kugeligen sich nähernden Form und durch das Fehlen der Zuspitzung nach Oben sehr bestimmt verschieden. Weiter zu vergleichen ist Ehrenberg's *Miliola sphaeroidea* (Microgeologie Taf. 23, Fig. 1), von welcher jedoch nur ein Durchschnitt gezeichnet ist. Dieser lässt eine Gleichstellung beider Formen zwar vermuthen, aber nicht mit Sicherheit feststellen.

Lagena tricincta n. sp.

Taf. I., Fig. 8a u 8b.

Eine kleine, zu der Gruppe der *Lagena marginata* Walk. gehörende Form, im Umrisse rund, seitlich stark zusammengedrückt, nach Oben in eine kurze, die runde Mündung tragende Spitze auslaufend, nach Unten abgerundet. Die Mitte der Seiten werden von einer hochge-

wölbten, an der Oberfläche rauhen Scheibe gebildet, welche gegen den Rand zu von einem mehr platten Ring umgeben ist. An der Peripherie laufen 3 hohe Rippen rings herum und bilden mit den dazwischen liegenden Rinnen eine ringartige Erhöhung.

Grösse: 0,92 mm. Durchmesser, 0,55 mm. dick.

Vorkommen: Sehr selten im Nummulitenkalk vom Götzreuther Graben bei Siegsdorf.

Von der sehr ähnlichen *L. marginata* Walk. spec. (Tert. min. rar. p. 3 T. 1 Fig. 7) unterscheidet sich unsere Art durch ihre rauhe Oberfläche und durch die eng stehenden, parallel verlaufenden, ringartigen Streifchen. Die *Lagena castrensis* Schwag. (in v. Hochst. Novara. Palaeon. II. Th. S. 208 T. 5 Fig. 22) steht ebenfalls nahe, unterscheidet sich aber, abgesehen von der verschiedenen Grösse, durch die Querstreifelung der Rinnen zwischen den ringförmigen Streifchen.

Lagena bifrons n. sp.

Taf. I., Fig. 9a u. 9b.

Gehäuse unregelmässig ungleichseitig, birnförmig, nach Oben in eine lange, einseitswendige, schiefe Spitze, welche die rundliche Mündung trägt, auslaufend, nach Unten abgeplattet und mit einer Sockel-artigen Wulst versehen. Auf der einen Seitenhälfte des einkammerigen Gehäuses laufen 5 Längsrippchen, 4 schmälere und eine mittlere, stärkere; in den Rinnen zwischen diesen Rippen bemerkt man 7—10 Punktgrübchen, die andere Seite ist fast ganz glatt.

Grösse: Mit der Spitze 2,0 mm. lang, 0,68 mm. dick.

Vorkommen: Nicht selten in dem Mergel vom Hammer, aus der Roll und vom Götzreuther Graben.

Diese merkwürdige und höchst auffallende Form, die nach näherer Untersuchung zu *Lagena* im weiteren Sinn gehört, reiht sich dem Formentypus von *L. distoma-aculeata* Parker a. Jones (Foram. from. the N. Atl. a. arctic. oceans Phil. Trans. MDCCCLXV. S. 420 T. 18 Fig. 6) aus dem Grobkalk von Grignon an, unterscheidet sich aber sehr bestimmt durch den Mangel der Körnelung und die vertikalen Rippchen.

Lagena synedra n. sp.

Taf. I., Fig. 10a u. 10b.

Eine lange, dünne, Pfriemen-artige, etwas geschweifte, nach beiden Enden spitz zulaufende, starkgekörnelte Form von rundlich-eckigem Querschnitte, so dass die schmalen 3—5 längslaufenden Seitenflächen ohne scharfe Kante aneinander stossen und Längskanten nur angedeutet erscheinen.

Grösse: 3,5 mm. lang, 05 mm. in der Mitte dick.

Vorkommen: Ziemlich häufig in den Mergeln des Nummulitenkalks an Traunthal, am Kressenberg und im Höllgraben.

Diese Art aus der Gruppe der *Lagena sulcata* Walk. a Jacob var. *distoma* Park. a. Jones. (Foram. f. th. N. Atl. a. arct. Oc. S. 356 T. III, Fig. 20) steht der *Lagena distoma-margaritifera* Park. a. Jones (a. a. O. S. 357 T. 18 F. 6) zunächst, mit welcher Art sie gleiche Schalenstruktur erkennen lässt, unterscheidet sich deutlich durch rundlich-eckigen Querschnitt und die runde Form der kleineren Körnchen, welche bei *L. distoma margaritifera* gross und in die Länge gezogen sind.

Nodosarideae.

Nodosaria.

Nodosaria pumilio n. sp.

Taf. I., Fig. 11.

Eine sehr kleine, glatte Form mit 6—8 kugeligen Kammern, von denen die oberste dem Tonnenförmigen sich nähernd eine lange Mundspitze trägt; die Kammern sind durch cylindrische Zwischentheilchen, halb so lang, als der runde Theil der Kammern verbunden, nehmen von oben nach unten an Grösse ab, bis zur untersten Embryonalkammer, welche wieder grösser, als die zunächst vorangehende ist und in eine feine Spitze ausläuft.

Grösse: 1,5 mm. lang, oberste Kammer 0,2 mm. dick, vorletzte 0,13 mm. dick, unterste Kammer 0,22 mm. dick.

Vorkommen: Häufig an allen Orten, wo Nummulitenkalk vorkommt.

Die zierliche Art schliesst sich der Reuss'schen *N. stipitata* (Sitz. d. Wiener Acad. Bd. 48 S. 65 T. 7 F. 88) aus dem Septarienthon von Kreuznach an, die jedoch durchweg weniger kugelrunde als eiförmige Kammern, aufweist. Von den gleichfalls verwandten d'Orbigny'schen Arten: *N. rudis* und *semirugosa* ist unsere Art durch ihre glänzend glatte Oberfläche verschieden.

Nodosaria rudis d'Orb.

(Foram. foss. d. bass. tert. d. Vienne p. 33 T. 1 F. 17.)

Von dieser Art des Badener Tegels liegen Formen vor, die zwar etwas weniger lange, cylindrische und dickere Zwischentheile besitzen, sonst aber gut übereinstimmen.

Vorkommen: Ziemlich häufig in den Mergeln des Nummulitenkalks mit der vorigen Art.

Nodosaria Kressenbergensis n. sp.

Taf. I., Fig. 12.

Kleine aus 7—9 kugelig-runden Kammern bestehende Form; die Kammern sind durch ganz kurze, dicke, cylindrische Zwischentheilchen, an welchen der runde Theil der Kammern ziemlich scharf sich abgrenzt, verbunden; die oberste grösste trägt auf breiter Spitze die runde Mündung; die folgenden Kammern nehmen an Grösse langsam ab, bis zur untersten, wieder etwas grösseren, welche eine dicke, kurze Spitze trägt.

Grösse: 3,0 mm. lang; Dicke der obersten Kammer 0,5 mm.; der mittleren 0,37 mm.; der untersten 0,4 mm.

Vorkommen: Ziemlich häufig in den Mergeln des Götzreuther Grabens und am Hammer.

Diese sehr ausgeprägte Form hat in *N. antipodum* Stache (a. a. O. S. 194 T. XXII F. 19) einen nahen Verwandten, ist jedoch durch die doppelte Grösse und die bestimmtere Abgrenzung der Kammerzwischentheile unterscheidbar.

Nodosaria alpigena n. sp.

Taf. I., Fig. 13.

Bruchstücke einer sehr grossen Art mit kugelig-runden, durch sehr kurze, dicke Zwischentheile verbundenen Kammern, deren oberste, nicht ausgezeichnet grössere Endkammer allmählig in eine kurze, dicke Spitze verläuft. Die Oberfläche ist glänzend und glatt.

Grösse zweier erhaltener Kammern: 2,2 mm. lang und 1,0 mm. dick.

Vorkommen: Bruchstücke ziemlich häufig in dem Kalkmergel von Hammer und im Götzreuther Graben.

Diese Art, durch ihre namhafte Grösse ausgezeichnet, dürfte eine sehr bedeutende Länge erreicht haben. *Nodosaria ambigua* Costa (Paleont. d. r. d. Napoli S. 141 T. XII. F. 9 a A) ist von gleicher Grösse, jedoch sitzen bei dieser die kugeligen Kammern ohne Zwischenglied mit breiter Basis direkt aufeinander. *Nodosaria limbata* d'Orb. theilt diese Eigenthümlichkeit und ist zugleich viel kleiner; *N. radula* Lmk. endlich, die gleichfalls in diese Formenreihe gehört, ist nicht zureichend scharf charakterisirt.

Nodosaria tumidiuscula n. sp.

T. I., F. 14 (20mal vergrössert).

Kleine Form mit zahlreichen, kugelrunden Kammern, die durch kurze, cylindrische Zwischentheile verbunden sind; die oberste letzte ist mehr länglich rund, etwas grösser als die vorausgehenden, gegen die breite Spitze stumpf zulaufend; die drei untersten Kammern sind kaum durch Einschnürungen geschieden zu einem fast walzenförmigen Körper verbunden; die zweitletzte Kammer ist sehr klein, fast walzenförmig, die letzte wieder etwas grösser, kugelig und mit einer Spitze versehen. Oberfläche glatt.

Grösse: Ganze Länge 2,2 mm.; Dicke in der obersten 0,35 mm.; in der untersten Kammer 0,15 mm.

Vorkommen: Ziemlich selten in dem Nummulitenmergel vom Hammer.

Nodosaria internodifera

Taf. I., Fig. 15.

Bruchstücke einer, wie es scheint, kammerreichen, langgestreckten Art, deren tonnenförmige Kammer in der Mitte hochgewölbt, gegen die beiden Nähte zu dünner werden, dann wieder rasch sich erweitern und mit diesem kurzen, erweiterten, abgestutzt kegelförmigen Theile zusammenstossen; es entsteht daher an den Nähten eine abgestutzt doppeltkegelförmige, wulstartige Erhöhung. Anfangs- und Endkammer unbekannt; Oberfläche glatt.

Grösse einer Kammer: 0,9 mm. lang; 0,7 mm. dick.

Vorkommen: Selten in dem Nummulitenmergel vom Hammer.

Die höchst auffallend ausgezeichnete Art hat nur wenige Verwandte wie z. B. *N. cannaeformis* Rss. (Sitz. d. Wien. Acad. Bd. 42 1860 S. 364 T. I., F. 2), deren Nahtwülste jedoch kleiner sind und deren Oberfläche mit Anwachslinien bedeckt ist.

Nodosaria coccoptycha

Taf. I., Fig. 16.

Bruchstücke einer grossen Art mit länglich-eirunden Kammern, welche mit schmaler Basis an einander gereiht sind, so dass bei der hohen Wölbung der Kammern tiefe Nahteinschnürungen entstehen; die oberste Endkammer zeichnet sich durch etwas grösseren Umfang aus und verläuft in eine stumpfe Spitze; die Embryonalkammer ist nicht bekannt. Die Oberfläche besitzt sehr zarte, etwas schräg verlaufende Streifchen, die von kleinen Körnchen dicht besetzt sind.

Grösse einer Kammer: 1,2 mm. lang, 0,75 mm. dick.

Vorkommen: Nicht selten im Mergel vom Hammer und aus dem Götzreuther Graben bei Siegsdorf.

Unsere Art hat in Costa's *N. alternans* (Palaeon. d. r. d. Napoli S. 143 T. 13 F. 16) eine nahe Verwandte; die letztere ist jedoch viel feiner und zarter gestreift und zeigt ganz anders geformte Kammern.

Nodosaria subobliquestriata n. sp.

Taf. I., Fig. 17.

Kleine, langgestreckte Form mit zahlreichen, langtonnenförmigen Kammern, welche in der Grösse nur wenig von einander abweichen mit Ausnahme der ersten, untersten, etwas dickeren, welche in eine kleine, stumpfe Spitze ausgezogen ist. Ueber die Oberfläche laufen feine, schiefgewendete, zahlreiche Streifchen, welche besonders in den Nahteinschnürungen deutlicher hervortreten. Die obere, Endkammer ist nicht bekannt.

Grösse von 5 Kammern: 3,7 mm.; mittlere Dicke 0,4 mm.

Vorkommen: Selten in den Mergeln vom Hammer.

Diese Art erinnert an *Dentalina interlineata* Rss. (Z. d. d. geol. Ges. VII. S. 287, T. XI. F. 2) aber nur bezüglich der Oberflächenverzierung, denn diese ist fast ohne alle Einschnürungen.

Nodosaria Paueri n. sp.

Taf. I., Fig. 18.

Eine mittelgrosse, aus 5 Kammern bestehende Art, die Kammern von oben nach unten an Grösse etwas abnehmend, in der Mitte etwas gewölbt, schliessen mit nur seichten Nahteinschnürungen dicht an einander, so dass das ganze Gehäuse eine fast cylindrische Gestalt annimmt; die oberste, kleinste Kammer ist in eine kurze Spitze ausgezogen, fast glatt, die übrigen mit feinen, zahlreichen, gerade verlaufenden Streifchen bedeckt; die unterste Kammer ist die grösste und in eine Stachelspitze verlängert.

Grösse: 3,4 mm. lang; im Mittel 0,5 mm. dick.

Vorkommen: Im Mergel des Götzreuther Grabens.

Diese Art hat entfernte Aehnlichkeit mit *N. cylindrella* Rss. (Sitz. d. Wien. Ac. Bd. XVIII S. 28, T. 1 F. 2), die jedoch weniger dick, weniger stark gestreift un dunten in eine ganz kleine Kammer sehr spitz ausläuft. Von Kreidearten schliesst sich *N. longicauda* Rss. (Z. d. d.

g. Ges. Bd. 7 S. 267, T. 8 F. 12) an, die jedoch grobstreifig ist und keine verdickte Embryonalkammer besitzt.

Nodosaria granitocalcarea n. sp.

T. I., F. 19.

Bruchstücke einer kleinen Art mit einfach-kugelrunden Kammern, die ohne Zwischentheile dicht an einander gereiht sind. Anfang- und Endtheil fehlen; die Oberfläche ist etwas rauh. Die drei zusammenhängenden Kammern sind von annähernd gleicher Grösse.

Grösse einer Kammer: 0,5 mm. lang; 0,42 mm. dick.

Vorkommen: Selten im Granitmarmor vom Hammer und im Höllgraben bei Adelholzen.

Diese Form, die bei der gleichen Grösse der vorhandenen Kammern eine ansehnliche Länge zu erreichen scheint, reiht sich zunächst der vorausgehenden an, ist jedoch nur halb so gross, an der Oberfläche rauher und die Kammern sind dichter an einander geschlossen.

Nodosaria pycnostyla n. sp.

T. I., F. 20.

Kammerreiches Bruchstück, bestehend aus nahezu gleich grossen, fassförmigen Kammern, die mit breiter Basis aneinander schliessen, so dass das ganze Gehäuse, soweit es erhalten ist (ohne End- und Anfangskammer), fast walzenförmig mit schwachen Einschnürungen an den Nähten erscheint. Oberfläche glatt.

Grösse einer Kammer: 0,5 mm. lang; 0,4 mm. dick.

Vorkommen: Selten im Mergel des Nummulitenkalks am Traunthal.

Diese Art ähnelt der vorigen, unterscheidet sich aber leicht durch die mehr länglich, als kugelig runde Kammerform.

Nodosaria annulifera n. sp.

T. I., F. 21.

Eine sehr kleine Art mit eiförmigen zahlreichen (8—9) Kammern, die dicht an einander gereiht sind und von oben nach unten regelmässig an Grösse abnehmen; die oberste grösste Kammer trägt eine oben fast erweiterte Spitze, die unterste, kleinste endigt stumpf; die Oberfläche ist glänzend glatt.

Grösse: 2,0 mm. lang; Dicke der obersten Kammer 0;3 mm.; der mittleren 0,25 mm.; der untersten 0;13 mm.

Vorkommen: Häufig in den Mergeln des Nummulitenkalks am Traunthal.

Nodosaria Flurli.

T. I., F. 22.

Gehäuse mit zahlreichen (5—7) tonnenförmigen Kammern, die ziemlich hochgewölbt mit breiter Basis sich an einander schliessen, von oben nach unten in der Art an Grösse abnehmen, dass die oberen nur wenig an Grösse differiren, während die untern rasch sich verjüngen, die unterste nähert sich dem Kugeligen und ist in eine lange Spitze ausgezogen. Oberfläche glatt.

Grösse: Ganze Länge 4,4 mm.; Dicke oben 0,5 mm.; unten 0,4 mm.

Vorkommen: Selten im Mergel des Götzreuther Grabens.

Nodosaria culminiformis n. sp.

T. I., F. 23.

Kleine Art mit tonnenförmigen, doppelt so langen, wie dicken Kammern, die oben ziemlich gleich gross in den 2 untersten Kammern rasch an Grösse annehmen; die vorletzte ist die kleinste, die letzte unterste wieder etwas grösser, fast kugelig rund, stumpf endigend, oder mit sehr kleiner, kurzer Spitze versehen. Oberfläche glatt.

Grösse des aus 5 Kammern bestehenden Bruchstücks 2,2 mm. lang; oben 2,5 mm.; unten 0,22 mm. dick.

Vorkommen: Ziemlich häufig an den verschiedenen Fundorten des Nummulitenkalks.

Die vorausgehende Art, die jedoch durch ihre grössere Dimensionen und die Form der unteren Kammern sich auszeichnet, ist dieser Art ähnlich. Sie schliesst sich enge an *N. culmen* Costa (Pal. d. Nap. S. 162 t. 13 f. 15), die sich durch ihre stabförmigen Kammern unterscheidet. Auch Schwager's *N. tympaniplectriformis* (v. Hochstetter Novar. Pal. II. S. 215 T. 5 F. 34) ist zu vergleichen, letztere besitzt jedoch längere und schmälere Kammern.

Nodosaria resupinata n. sp.

T. I., F. 24a u. 24b.

Bruchstücke mit tonnenförmigen, zweimal so langen als dicken, nahe gleichgrossen Kammern, die mit breiter Basis an einander schliessen und unten mit einer dicken, kugelförmigen Embryonalkammer abschliessen; diese trägt eine kaum bemerkbare Spitze. Die oberste Kammer ist nicht bekannt. Oberfläche glatt.

Grösse eines Bruchstücks mit 3 Kammern: 2,8 mm. oben; 0,5 mm. dick; unten 0,4 mm. dick.

Vorkommen: Selten in dem Mergel bei Hammer.

Diese Art gehört in die Formreihe der vorausgehenden Species und zeichnet sich durch ihre grosse, runde Anfangskammer aus; die oberen Kammern scheinen bezüglich ihrer Dimensionen verschiedenen Schwankungen zu unterliegen; wenigstens findet mau ziemlich häufig einzelne Kammern, die sich durch ihre lange, tonnenförmige Gestalt bemerkbar machen, wie die Tafel I., Fig. 24^b dargestellten, welche vielleicht einer anderen Art angehören, aber nicht bestimmt genug charakterirt werden können.

Nodosaria hectica n. sp.

T. I., F. 25.

Einzelne Kammern von langgestreckter, tonnenförmiger Form, 5÷6 so lang, wie dick; Oberfläcke glatt.

G r ö s s e: 2,0 mm. lang; 0,4 mm. dick (eine Kammer).

V o r k o m m e n: In den Nummulitenmergeln am Traunthal.

Diese durch ihre Form und Grösse ausgezeichnete Art können wir mit keiner bekannten identificiren.

Nodosaria subalpina, n. sp.

T. I, F. 26 a u. b.

Gehäuse mit zahlreichen, ziemlich gleichgrossen, eiförmigen, mit gradverlaufenden, derben (18) Streifchen verzierten Kammern, welche mit breiter Basis an einander gereiht, durch seichte Einschnürungen getrennt sind; die oberste Kammer ist in eine lange, derbe Spitze ausgezogen, oben glatt; die Embryonalkammer fehlt.

G r ö s s e: 6 Kammern 3,3 mm. lang; im Mittel 0,4 mm. dick.

V o r k o m m e n: Nicht selten in den Mergeln des Traunthals.

Die verwandte *Nodosaria Paueri* unterscheidet sich von dieser sehr bestimmt durch geringere Anzahl der Kammern, durch geringere Wölbung und weniger tiefe Einschnürungen, endlich durch weniger zahlreiche Streifchen.

Nodosaria pachycephala n. sp.

T. I., F. 27.

Kleine, kurzgedrungene, oben sehr dicke, nach unten rasch spitz zulaufende Form mit 5—6 kugeligen, mit sehr breiter Basis dicht auf einander sitzenden Kammern, die nur seichte Einschnürungen zeigen; die 2 obersten Kammern sind sehr gross, die oberste bis zur runden Mündung allmählig zulaufend, oben glatt, die unteren Kammern sind sehr klein; die Oberfläche bis gegen die Spitze mit feinen, entfernt stehenden Rippchen bedeckt.

G r ö s s e: 2,2 mm. lang; mittlere Dicke 0,6 mm.

V o r k o m m e n: Sehr selten im Mergel vom Hammer.

Der äusseren Form nach, abgesehen von der vollständig geraden Richtung, ist *Dentalina capitata* Boll. (Geogn. d. deutsch. Ostseeländer

1846 S. 177 T. 2 F. 13) mit unserer Art zu vergleichen. Es genügt jedoch die Beschaffenheit der unteren Kammern in's Auge zu fassen, um vor jeder Verwechselung zu schützen. Zunächst verwandt ist *Nodosaria tenuicosta* Costa (a. a. O. S. 160, T. XII, F. 5 u. T. XVI, F. 8—12), von der sich unsere Art durch die gleichmässige Grösseabnahme der unteren Kammern, durch die mit den übrigen gleich grosse, nicht grössere Embryonalkammer und die entfernter stehende Streifung genügend unterscheidet.

Nodosaria eocaena n. sp.

T. I., F. 28.

Bruchstücke einer kleinen, zierlichen Art mit ziemlich gleichgrossen kugeligen, durch tiefe Einschnürungen von einander gesonderten Kammern, welche von 18—20 verhältnissmässig starken, erhabenen Rippchen bedeckt sind; End- und Anfangskammern fehlen.

Grösse einer Kammer 0,7 mm. lang; 0,6 mm. dick.

Vorkommen: Ziemlich häufig in den Mergeln des Traunthales.

Unter den zahlreichen, bis jetzt bekannt gewordenen gerippten *Nodosarien* ist keine Art, die vollständig mit unserer Form übereinstimmt. Wenn man auf Grösse und Gestalt der Kammern, auf die Anzahl der Rippchen, die allerdings bei jeder Species innerhalb gewisser Grenzen Schwankungen unterworfen sind, kein Gewicht legte, so müsste man die ganze Formenreihe ähnlicher Arten zusammenwerfen, ein Verfahren, welches allerdings wenig Mühe verursacht. Nach dieser Auffassung würde unsere Art *N. raphanus* Lin. zufallen. Eine so weite Artenumgrenzung halten wir jedoch weder für naturgemäss, noch für praktisch nützlich.

Nodosaria Helli n. sp.

T. I., F. 29.

Bruchstücke einer sehr kleinen Art mit zahlreichen, länglich-runden, durch ziemlich tiefe Einschnürungen von einander gesonderten Kammern, welche mit wenigen (9—10), verhältnissmässig dicken und hohen Rippchen

bedeckt sind; die oberste (?), etwas längere Kammer verläuft in eine stumpfe Spitze.

Grösse der 5 Kammern: 2,0 mm. lang; 0,4 mm. dick.

Vorkommen: Selten in den Mergeln vom Hammer.

Diese Art gehört zur Formgruppe der *N. raphanistrum* Lin., welche sich von *N. bacillum* Defr. durch ihre Kleinheit und länglich-runde Kammern, von der vorausgehenden *N. eocaena* durch geringere Grösse und weniger zahlreiche Rippchen, von *N. raphanistrum* Lin. durch geringere Grösse und geringere Anzahl von Rippchen unterscheidet. Bornemann's *Dentalina acuticosta* Rss. (Z. d. d. geol. Ges. VII. S. 325 T. 13 F. 9) scheint hierher zu ziehen sein, soweit es das abgebildete Fragment zu beurtheilen erlaubt. Unter den Kreidearten stehen *N. polygona* Rss. und *N. Zippei* Rss. am nächsten; sie unterscheiden sich durch die weniger tiefen Einschnürungen.

Nodosaria bacillum Defr.

T. I., F. 30.

Bruchstücke einer Art mit vielen, gleichmässig dicken, soweit erhalten, durch seichte Nahteinbuchten getrennten Kammern, welche mit 9—12 hohen, entfernt stehenden Rippchen verziert sind und dadurch mit der Wiener Form vollständig übereinstimmen. End- und Anfangstheile sind nicht erhalten.

Grösse der 5 zusammenhängenden Kammern: 2,4 mm. lang; 0,6 mm. dick.

Vorkommen: Ziemlich häufig in allen Fundorten des Nummulitenmergels.

Da von dieser Art nur Bruchstücke bis jetzt gefunden wurden, welche, wenn sie der *N. bacillum* angehören, den oberen, durch Nahteinschnürungen charakterisirten Kammern entsprechen, während jene Theile noch nicht gefunden wurden, welche nach unten fast cylindrische Form annehmen, so bleibt es unsicher, ob die Gleichstellung vollständig zutrifft. In jedem Fall ist der Anschluss an die Wiener Tertiärart eine innigste.

Nodosaria Maximiliana n. sp.

T. I., F. 31 (in nur 5facher Vergrösserung).

(?) *N. enneagona* Roualt 1850 (Mèm. d. l. soc. geol. d. Fr. 2. Ser. t. III. p. 466 pl. XIV. fig. 12).

Grosse, sehr stattliche Form mit sehr zahlreichen Kammern, deren oberen hochgewölbt und durch tiefe Einschnürungen getrennt sind, während die Kammern gegen die Mitte und nach unten zu einem fast cylindrischen, nur schwach eingeschnürten Gehäuse sich verbinden und endlich mit einer kleinen, stumpf zugespitzten Embryonalkammer schliessen; die oberste Kammer ist zusammengedrückt rundlich und läuft allmählig in eine nicht hohe, glatte Spitze aus. Die Oberfläche ist mit 8—10 (vorherrschend 10) schmalen, hohen, auf der Höhe wellig gebogenen Rippchen verziert; die 3fach breiteren Zwischenräume sind glatt, durch Einsatz neuer Rippchen wechselt die Zahl derselben von 8—10.

Grösse eines Bruckstücks mit Endkammer 16 mm. lang, mittlere Dicke 1,6 mm.

Vorkommen: Selten in den Mergeln der Maximilianszeche am Kressenberg und am Hammer.

Diese durch ihre Grösse leicht kenntliche Art schliesst sich an *N. bacillum* d'Orb., *N. affinis* d'Orb., *N. polygona* Rss. und *N. Zippei* Rss., welche sie aber alle an Grösse weit übertrifft. Die Roualt'sche *N. enneagona* (Mèm. d. l. Soc. geol. d. Fr. 2. Ser. III. 1848 p. 466, T. XIV, F. 12) scheint identisch zu sein, in welchem Falle gleichwohl die zu enggefasste, daher falsche Bezeichnung *enneagona* nicht beibehalten werden könnte. — Parker a. Jones ziehen selbst die Roualt'sche Art zu *N. raphanistrum* Lin.!

Nodosaria latejugata n. sp.

Taf. I., Fig. 32.

Bruchstücke mit der Embryonalkammer bestehen aus kugelig-runden, dicht auf einander gesetzten, durch tiefe Einschnürungen getrennten Kammern, deren unterste, etwas ($^1/_3$) grössere in eine lange Spitze ausläuft. Ueber die Oberfläche laufen 9—12 hohe, schmale, oben wellig

geschweifte Rippchen, nur $^{1}/_{4}$ so breit, als die weiten Zwischenräume. Auf der untersten Kammer vermehren sich die Rippchen durch Einsatz auf 12—15.

Grösse der 3 Kammern: 3,0 mm. lang; Dicke der untersten Kammer: 1,2 mm.

Vorkommen: In Nummulitenmergel des Götzreuther Grabens.

Diese Art unterscheidet sich von der vorigen durch geringere Grösse, durch ihre grössere Embryonalkammer und tiefere Einschnürungen. Die Kreidearten *N. inflata* Rss. theilt die Eigenthümlichkeit der Erweiterung der Embryonalkammer, besitzt jedoch kaum bemerkbare oder wenigstens doch ganz seichte Nahteinschnürungen. *N. Catesbyi* d'Orb. besitzt nur einige (2) Kammern, während die vorliegende Art aus zahlreichen Kammern zusammengesetzt ist.

Nodosaria sceptriformis n. sp.

Taf. I., Fig. 33.

Eine kurze, dicke Form mit 4, durch tiefe Einschnürungen getrennten, länglich runden Kammern, deren oberste die grösste, in eine stumpfe Spitze ausgezogen ist, während die Embryonalkammer die kleinste, kugelig und unten stark abgerundet ist. Ueber die Oberfläche laufen 6 hohe, schmale Rippchen, welche in den tiefen Nahteinschnürungen besonders stark hervortreten, auf den Embryonalkammern dagegen fast verschwinden.

Grösse: 2,5 mm. lang; im Mittel 0,5 mm. breit.

Vorkommen: Selten im Mergel vom Hammer.

Diese Art gehört in die Formgruppe der *N. scalaris* Batsch., zeichnet sich aber von ähnlichen Formen durch die spitzlose, kleine, fast glatte, kugelige Embryonalkammer aus. *N. badenensis* d'Orb. hat mehr kugelig (nicht länglich) runde Kammern und zahlreiche Rippchen, die selbst auf der Embryonalkammer nicht fehlen.

Dentalina.

Dentalin aherculea n. sp.

T. I., F. 34.

Gehäuse sehr gross, glatt, stark gebogen mit zahlreichen, grossen, tonnenförmigen, nach unten stetig an Grösse abnehmenden Kammern, die durch schwache Einbuchtungen und etwas schief verlaufende Nähte getrennt sind; die obere Kammer ist am grössten, umgekehrt birnförmig, allmählig in eine einseitig stehende, stumpfe Spitze auslaufend, während die unterste Kammer klein, kugelig abgestumpft erscheint.

Grösse: 8,2 mm. lang; oberste Kammer 1,0 mm. dick; unterste Kammer 0,4 mm. dick.

Vorkommen: Selten im Nummulitenmergel des Götzreuther Grabens.

Die durch ihre riesige Grösse ausgezeichnete Form dürfte mit keiner bekannten zu verwechseln sein.

Dentalina fusiformis Gümb.

(Geogn. Besch. d. bayer. Alp. S. 671.)

T. I., F. 35a u. 35b.

Eine sehr kleine, schwach gekrümmte, glatte Form mit 5—6 von oben nach unten an Grösse stetig abnehmenden, länglich eiförmigen Kammern, welche durch kaum bemerkbare Einschnürungen und fast horizontal verlaufende Nähte getrennt sind; die oberste verhältnissmäsig grosse Kammer läuft in eine etwas seitlich gestellte kurze Spitze aus, während die unterste Kammer an sich schon spitzenförmig verdünnt, mit einer kleinen Spitze endigt.

Grösse: 1,4—1,4 mm. lang.

Vorkommen: Häufig im Nummulitenmergel aller Fundorte, auch aus dem Granitmarmor von Sinning, und ebenso in den Mergelschichten der jüngsten Nummulitenschichten von Häring.

Aehnliche Arten aus der Kreide sind *D. sororia* Rss. und *D. gracilis* d'Orb., aus Tertiärschichten *D. badenensis* d'Orb., *D. inornata* d'Orb.,

D. obliquata Rss. u. A. unterscheiden sich von unserer Art constant durch zahlreichere Kammern, tiefere Nahteinschnürungen und schiefer gestellte Nähte.

Dentalina linearis (Roem.) Reuss.

T. I., F. 36a u. 36b.

Reuss in Sitz d. Wien. Ac. Bd. 44 S. 42 T. II; F. 15.

Kleine, wenig gebogene, spindelförmige, glatte Art mit 7—9 länglich runden Kammern, von welchen die oberste umgekehrt birnförmig, in eine fast mittelständige Spitze ausgezogen, durch eine seichte Nahteinschnürung und fast horizontal verlaufende Naht von den unteren Kammern geschieden ist; die unteren allmählig kleiner werdenden Kammern schliessen sich ohne deutliche Nahteinschnürungen zu einem fast walzenförmigen Theil an einander, so dass die einzelnen Kammern nur an den durchscheinenden Kernen erkannt werden können. Die unterste Kammer ist klein und abgestumpft.

Grösse: 2,0 mm. lang.

Vorkommen: Nicht selten in dem Nummulitenmergel fast sämmtlicher Fundorte.

Diese Form aus den älteren Tertiärschichten bietet gegen die Kreideart keine bemerkbare und constante Unterschiede, wesshalb sie mit derselben identificirt wurde. Die etwas bedeutendere Grösse rechtfertigt keine Trennung.

Dentalina glandifera n. sp.

T. I., F. 37.

Eine sehr kleine, zierliche, glatte Art mit 5—6 länglichrunden Kammern, welche in den oberen Kammern durch seichte Einschnürungen, in den unteren weniger deutlich getrennt sind, alle Nähte verlaufen nicht stark schief, sondern fast horizontal. Die oberste Kammer ist gross, länglich-eiförmig, und in eine kurze mittelständige Spitze auslaufend; die unterste Kammer ist sehr klein, knopfartig abgerundet.

Grösse: 1,48 mm. lang.

Vorkommen: Ziemlich häufig in den Mergeln der Nummulitenkalkfundstellen.

Diese Art unterscheidet sich von den zunächst verwandten aus der Formengruppe der *D. commnnis* d'Orb. durch die abgesetzten oberen Kammern und die horizontalen Nähte, insbesondere von *D. elegans* d'Orb. durch die geringe Anzahl Kammern und das Fehlen der Spitze; auch *Nodosaria oblonga* Costa (a. a. O. T. 13 F. 13) steht ihr sehr nahe; ist vielleicht damit identisch.

Dentalina globulicauda n. sp.

T. I., F. 38.

Eine sehr kleine, aus zahlreichen glatten Kammern bestehende Art; die oberen, kugelrunden Kammern sind durch kurze, cylindrische Zwischentheile getrennt, die unteren Kammern reihen sich direkt an einander; alle nehmen von oben nach unten stetig an Grösse ab, so dass die letzte unterste Kammer sehr klein, etwas länglich rund, wie eine Spitze erscheint; die oberste Kammer trägt eine mittelständige, plumpe Mündungsröhre.

Grösse: 2,0 lang.

Vorkommen: Häufig in den Mergeln fast aller Nummulitenkalkfundstellen unserer Alpen.

Vorstehende Art gehört in die nicht artenreiche Gruppe der *D. Adolphina* d'Orb., von welchen sie sich durch ihre verhältnissmässig langen Zwischentheile und das Fehlen der Körnelung unterscheidet. *D. soluta* Rss. ist kaum in Vergleichung zu ziehen.

Dentalina Adolphina d'Orb.

T. I, F. 32.

d'Orbigny (For. foss. d. terr. ter. d. Vienne p. 51, t. 1 f. 18—20).

Die verbreitete Art findet sich in sehr übereinstimmenden Formen auch in den Nummulitenschichten.

Vorkommen: Ziemlich häufig in dem Mergel des Nummulitenkalks der meisten Fundstellen.

Dentalina acuticauda Rss.

T. I., F. 40.

Reuss Zeitsch. d d. geol. Ges. Bd. III., S. 62 T. III F. 8.

Die Art von Hermsdorf stimmt mit Ausnahme der Grösse, welche bei der Nummulitenform das Doppelte der obligocänen übersteigt, sonst so vortrefflich, dass ich sie nicht zu trennen wage.

Vorkommen: Häufig in dem Nummulitenmergel vom Hammer, Götzreuther Graben, Roll, Höllgraben.

Dentalina gliricauda n. sp.

T. I., F. 41.

Eine schlanke, wenig gekrümmte, glänzend-glatte Art mit zahlreichen Kammern, welche fast ohne Einschnürungen dicht an einander gereiht und durch gerad verlaufende Nähte getrennt sind; nur an den oberen Kammern bemerkt man seichte Nahteinschnürungen, die oberste Kammer ist etwas kleiner, als die vorausgehende, birnförmig und trägt eine kurze, mittelständige Spitze; von der zweiten Kammer an nehmen diese nach unten allmählig an Grösse ab bis zur letzten Embryonalkammer, welche wieder etwas grösser, als die zunächst vorausgehende ist, und unten abgerundet abschliesst.

Grösse: 4,0 mm. lang.

Vorkommen: Nummulitenmergel vom Hammer.

Von der verwandten *D. acuticauda* Rss. unterscheidet sich unsere Art durch die fast ganz fehlenden Einschnürungen, die eigenthümlich glasglänzende Schale und die grössere, runde Embryonalkammer.

Dentalina capitata Boll.

Reuss, Sitz. d. Wiener Acad. Bd. XVIII. S. 233, T. I., F. 5.

Ziemlich häufig vorkommende Formen stimmen mit der Reuss'schen Abbildung und Beschreibung, namentlich der Varietät *Sandbergeri* sehr

gut überein, nur dass die subalpine eocäne Art etwas stärker gestreift ist.

Vorkommen: Ziemlich häufig in dem Mergel fast aller Fundstellen vom Nummulitenkalk.

Dentalina Münsteri Rss.

T. I., F. 43.

Reuss, Sitz. d. Wiener Acad. Bd. XVIII. S. 225, T. I., F. 8.

Nodosaria elegans, v. Mü. Roem. in Leonh. in Bronn. J. 1838 S. 382, T. 3, F. 1.

Die vorliegende Art stimmt mit Ausnahme der weniger verdickten ersten Kammer mit der norddeutschen Form sehr gut.

Vorkommen: Nicht selten in dem Mergel des Nummulitenkalks vom Hammer.

Dentalina pungens Rss.

var. *rugulosa*.

T. I., F. 44.

Reuss, Zeitsch. d. d. geol. Ges. Bd. III. S. 64, T. III., F. 13.

Eine lange, schlanke, wenig gekrümmte Form mit zahlreichen (16—18) oben durch schwache Einschnürungen getrennten, nach unten ununterbrochen fortlaufenden Kammern, welche gegen das untere Ende allmählig kleiner werden und bis zu einer Spitze sich verschmälern; alle Kammern sind durch horizontal verlaufende Nähte geschieden. Ueber die Oberfläche laufen zahlreiche, feine Streifchen, welche besonders unten stark hervortreten, eine Art Runzelung erzeugend und gegen oben wenigstens an den Nahteintiefungen deutlich sich zeigen, auf den gewölbten Theil der Kammern aber fast verschwinden. Die oberste, birnförmige Kammer trägt eine kurze Spitze und ist fast ganz glatt.

Grösse: 3,6 mm. lang.

Vorkommen: Wie die vorigen.

Obwohl bei unserer Form die Streifung oben weniger deutlich, dagegen unten in eine Art Runzelung verstärkt ist, entgegengesetzt der

Oberflächenverzierung von *D. pungens* von Hermsdorf, so dürfte doch kein wesentlicher Unterschied festzustellen sein, um beide Formen zu trennen. Wegen der Runzelung ist die eocäne Art als Varietät bezeichnet.

Dentalina nummulina n. sp.

T. I., F. 45.

Eine grosse, dicke, schwachgebogene, nach unten spitz zulaufende Form mit 7, äusserlich nicht abgetrennten Kammern, bei denen nur in dem obersten Theil Einschnürungen angedeutet sind; über die Oberfläche verlaufen gerade oder nur wenig schiefe, feine, sehr zahlreiche Längsrippchen, so breit, als die dazwischen liegenden Rinnen.

Grösse: 2,2 mm. lang; im Mittel 0,6 mm. dick.

Vorkommen: Nicht selten in den Nummulitenmergeln vom Hammer, Götzreuther und Roll-Graben.

Die in ihrer Grösse und in Form der ersten untersten, bald spitzen, bald mehr abgestumpften Kammern etwas vielgestaltige Form schliesst sich an die Arten *D. sulcata* Nils. (n. d'Orb.) (Reuss in Z. d. d. geol. Ges. VII. S. 269, T. 8 F. 14c) und *D. Köhincki* Rss. (Sitz. d. Wien. Acad. Bd. 42 S. 356, T. I., F. 3), sowie an die folgende *D. fissicostata*. Von den ersteren unterscheidet sich unsere Art bei geringerer Grösse, durch die fast ganz fehlenden Nahteinschnürungen, von der Cragform durch geringere Krümmung, grössere Dicke in den oberen Kammern, durch das Fehlen einer deutlichen Stachelspitze und zahlreichere Rippcheu.

Dentalina fissicostata n. sp.

T. I., F. 46.

Eine grosse, dicke, wenig gekrümmte, nach unten zulaufende, in einer etwas verdickten Embryonalkammer abgerundet abschliessende Art mit 7, nur in dem oberen Theil durch seichte Einschnürungen getrennten Kammern, deren oberste sehr grosse in eine etwas seitlich stehende, oben glatte Spitze ausläuft; über die Oberfläche laufen unten 16—20 Längsrippchen, die sich durch Gabelung und Einsetzung gegen oben bis auf 24—30 vermehren; sie sind ungefähr so breit, als die Zwischenräume

und verlaufen etwas schief auf der ersten Kammer in zickzackförmiger Biegung. Das unterste Ende, wie die Spitze, ist glatt.

Grösse: 5,5 mm. lang, oben 1,0 mm.; unten 0,4 mm. dick.

Vorkommen: Nicht selten in den Nummulitenmergeln des Traunthals.

Diese Art schliesst sich zunächst an *D. divergens* Rss. des Grünsands von *N. Jersey* (Sitz. d. Wiener Ac. Bd. 44 S. 335, T. 7 F. 5), ist jedoch grösser, unten nicht stachelspitzig, sondern kugelförmig abgerundet und von zahlreichen Rippchen bedeckt. Von der vorausgehenden scheidet sie ausserdem die derbere Berippung. Zu gleicher Formgruppe gehört auch Schwager's *Nodosaria crassitesta* (Novara, Palaeont. II. Th. S. 224 T. V. F. 55), welche durch das Fehlen einer Kammervergrösserung in der obersten Kammer charakterisirt ist.

Dentalina truncana n. sp.

T. I., F. 47a u. 47b.

Eine grosse, dicke, stark gekrümmte, nach unten sich verschmälernde, mehr oder weniger spitz zulaufende Form mit 7—9, nur im oberen Theile durch ziemlich tiefe Einschnürungen sichtbar getrennten Kammern, über deren Oberfläche unten 6, oben durch Einsetzen auf 9—10 vermehrte, sehr schmale, auf ihrer Höhe wellig gebogene Rippchen verlaufen; die Zwischenräume zwischen den Rippchen sind 3—4mal breiter, als diese. Die oberste Kammer trägt eine ziemlich mittelständige Spitze; die unterste endigt in einer kleinen, stumpfen Spitze.

Grösse: 5,6 mm. lang; oben 1,0 mm.; unten 0,3 mm. dick.

Vorkommen: Ziemlich häufig in dem Nummulitenmergel vom Hammer, Götzreuther Graben, Schönram am Traunthal.

Bezüglich der Art und Weise, in welcher der untere Theil mehr oder weniger stumpf oder spitz ausgezogen ist, unterliegt diese Species einigen Schwankungen, welche jedoch nicht constant und nicht wesentlich genug scheinen, um noch weitere Arten abzugrenzen.

Glandulinideae.

Glandulina.

Glandulina nummularia n. sp.

T. I., F. 50.

Gehäuse länglich eiförmig, unterhalb der Mitte etwas eingeschnürt, nach oben und unten etwas abgerundet, verlängert, die Oberfläche glänzend glatt; Mundöffnung rundlich mit schwachen Strahlen.

Grösse: 1,6 mm. lang; 0,9 mm. dick.

Vorkommen: Nicht selten im Nummulitenmergel der meisten Fundorten.

Gegen die sehr verwandte *Gl. obtusissima* Rss. (Sitz. d. Wiener Ac. Bd. 48 S. 66 T. 8 Fig. 92, 93) ist unsere Art länger, schmäler, nach unten schwach zugespitzt, oben ohne deutliche Spitze. Es liegt mir noch eine Reihe von *Glandulinen*-Formen aus dem Nummulitenmergel vom Hammer aus der Gruppe der *Gl. obtusissima, aequalis* und *elliptica,* aber immer nur in je einem Exemplar vor, so dass ich über die Beständigkeit ihrer Form keinen sichern Anhaltspunkt gewinnen konnte, wesshalb ich sie vorläufig keinen besonderen Arten zutheilen möchte.

Lingulina.

Lingulina bursaeformis n. sp.

T. I, F. 51 a u. b.

Grosse, im Umrisse länglich-runde, breitgedrückte, nach oben abgerundete, nach unten abgerundet zulaufende Form mit mässig gewölbten Seiten, welche gegen den Rand zu von einem schmalen, flachen Saum umgeben sind; dieser Saum trägt, sich nach oben erweiternd, auf einer schwachen Erhöhung die spaltenförmige Mündung; die 3—5 Kammern sind durch seichte Einschnürungen getrennt, die unteren undeutlicher,

als die oberen, von welchen die oberste mehr als $^1/_3$ der ganzen Länge einnimmt. Oberfläche glatt.

Grösse: 3,7 mm. lang; 1,1 mm. dick.

Vorkommen: Sehr selten im Mergel vom Hammer.

Lingulina carinata d'Orb. (?) (Ann. d. sc. nat. 1826 p. 91) und Costa (Palaeont. d. r. di Napoli p. II. p. 179, T. 16, F. 25) ist die nächste Formverwandte, jedoch kleiner, nach unten mehr verschmälert, nach oben gleichmässiger zugespitzt und die oberste Kammer mehr als doppelt so gross, als das ganze Gehäuse.

Lingulina tuberosa n. sp.

Taf. I., Fig. 52 a u. b.

Eine vielgestaltige, kleine, glänzend-glatte Form mit 5—6 kugeligen, kaum seitlich etwas zusammengedrückten, daher im Querschnitte rundlich-ovalen Kammern, welche durch tiefe Nahteinschnürungen getrennt, nach unten an Grösse abnehmen; die oberste, grösste ist länglich eiförmig und trägt auf einer kaum bemerkbaren Spitze die spaltenförmige Mündung, die unterste Kammer ist bald kleiner, bald etwas grösser, als die vorausgehende.

Grösse: Durchschnittlich 3,3 mm. lang.

Vorkommen: Sehr häufig an allen Fundstellen des Nummulitenkalks.

Lingulina nodosaria Rss. (Sitz. d. Wien. Ac. Bd. 46 S. 59, T. V. F. 12) aus den norddeutschen Procänschichten steht unserer Art sehr nahe, ist jedoch stärker zusammengedrückt und weniger tief an den Nähten eingeschnürt; die Wiener *L. rotundata* d'Orb. unterscheidet sich durch die grössere Dicke der zweiten Kammer und Grösseabnahme der oberen letzten Kammer, welche bei der eocänen Art immer von allen die grösste ist, endlich durch eine deutliche Mundspitze, die unserer Art fehlt; im ganzen Habitus ist die Wiener Art mehr fassförmig, nach 2 Enden sich verjüngend, unsere Art rübenförmig, nur nach unten sich verjüngend.

Pleurostomellideae.

Pleurostomella.

Pleurostomella eocaena n. sp.

T. I., F. 53a u. 53b.

Eine kleine, nach unten ziemlich gleichmässig zulaufende Art mit 8—10 stark gewölbten, ziemlich so breiten als hohen, etwas schmäleren Kammern, die durch tiefe Nahteinschnürungen geschieden sind; das ganze Gehäuse erscheint seitlich zusammengedrückt; die Nähte schief verlaufend; die oberste Kammer trägt seitlich die länglich-runde Septalfläche mit einer länglich-runden Mündung; Oberfläche glatt.

Grösse: 2,2 mm. lang; oben 0,6 mm. dick.

Vorkommen: Selten im Mergel vom Hammer.

Pl. alternans Schwager (Novara, Pál. II. S. 238 T. VI., Fig. 79, 80) scheint nahe verwandt, ist jedoch von mehr ovalem Querschnitt, besitzt weniger Kammern und eine längliche Mündung. Die beiden Arten aus den westphälischen Kreideschichten *Pl. fusiformis* und *P. subnodosa* Rss. unterscheiden sich durch die kugelige Form der Kammern.

Pleurostomella rapa n. sp.

T. I., F. 54.

Eine kurze, dicke, aus 4—5 Kammern bestehende Form; die Kammern sind sehr ungleich gross, hochgewölbt, durch tiefe Nahteinschnürungen getrennt, wobei die Nähte sehr schief verlaufen. Die oberste Endkammer ist mehr, als doppelt so lang, als das ganze Gehäuse, die nächsten Kammern nehmen so rasch an Grösse ab, so dass die erste, unterste, Kammer wie in eine Spitze ausläuft. Die Septalfläche ist länglich rund und trägt eine spaltenförmige Mündung. Oberfläche glatt.

Grösse 1,0 mm. lang; Dicke der oberen Kammer 0,6 mm.

Vorkommen: Sehr selten im Mergel des Götzreuther Grabens.

Diese Art, die sich durch ihre kurze, dicke Form von der vorausgehenden unterscheidet, schliesst sich zunächst der *Pl. brevis* Schwag.

(a. a. O. S. 239 T. VI, F. 81) an, ist jedoch langgestreckter, nach unten spitz auslaufend und die Kammer von länglich-runder Form.

Frondicularideae.

Rhabdogonium.

Rhabdogonium haeringense n. sp.

T. I., F. 55 a u. b.

Eine kurze, gedrungene, scharf dreiseitige Form, welche sich nach unten allmählig zu einem stumpfen Ende verschmälert; die Seitenflächen zwischen den 3 fast leistenartig vorspringenden Kanten, schwach gewölbt; mit 10—12 niedrigen Kammern, deren Nähte in flach bogenförmigen Linien auf den Seitenflächen angedeutet sind; die oberste hochgewölbte Kammer trägt eine centrale Spitze mit runder Oeffnung; die Oberfläche ist rauh, matt.

Grösse: 2,0 mm. lang; oben 0,9 mm. dick.

Vorkommen: Sehr häufig in den jüngsten Nummulitenschichten von Häring.

Obgleich diese Art nicht in den Kressenberger Nummulitenschichten vorkommt, habe ich hier die Beschreibung beigefügt, weil tertiäre Arten sehr selten bis jetzt beobachtet wurden. Mit dem *Rh. minimum* Rss. aus dem Salzthon von Wieliczka hat unsere Art geringe Aehnlichkeit.

Vaginulinideae.

Vaginulina.

Vaginulina laevigata Roem.

Roemer, Leonh. a. Bronn. Jahrb. 1838 S. 383, T. 3, F. 11.
Reuss, Sitz. d. Wiener Ac. Bd. XVII 1855 S. 226, T. I., F. 9.

Die Formen aus den eocänen Mergeln stimmen vollständig mit den oligocänen Formen von Crefeld überein.

Vorkommen: Sehr selten in dem Nummulitenmergel vom Hammer.

Vaginulina laminaeformis n. sp.

Taf. I., Fig. 48 a u. b.

Grosse, vollständig glatte, dünne Form mit ganz ebenen Seitenflächen und ausgeschweiftem Rücken, der gleichfalls abgeplattet, in der Mitte etwas vertieft, gegen die Seite schwach berandet ist. Die sehr zahlreichen, enggestellten Kammern sind durch sehr schief nach vorn bogenförmig abwärts gebogenen Nähte geschieden; die Oberfläche ist glänzend und glatt.

Grösse: 2,8 mm. lang; 1,1 mm. breit; 0,25 mm. dick.

Vorkommen: Vereinzelt in dem Nummulitenmergel von Schönram bei Eisenerz.

Diese Form ist durch ihre ganz gleich bleibende, sehr geringe Dicke ausgezeichnet.

Vaginulina eocaena.

T. I., F. 49 a u. b.

Kleine, ziemlich dicke, glatte, nach unten etwas zulaufende Form mit zahlreichen, durch bogenförmige Nähte getrennten Kammern, deren oberste, grösste, die rundliche, kurze Spitze trägt, sie ist hinten und vorn abgerundet und von der kaum hervorragenden Embryonalkammer aus mit zahlreichen Längsstreifen, die gegen oben verschwinden, bedeckt.

Grösse: 2,0 mm. lang; grösste Breite 0,9 mm.; mittlere Dicke 0,3 mm.

Vorkommen: Selten im Nummulitenmergel vom Hammer.

Cristellarideae.

Marginulina.

Marginulina tumida Rss.

T. I., F. 59.

Reuss, Sitz. d. Wien. Ac. Bd. 48 S. 48, T. 3; F. 32—35.

Eine kleine, aus 4—5 Kammern bestehende, glatte Form, deren oberste Kammer von eiförmigem Umrisse so lang, als alle andern zu-

sammen und über $1^1/_2$ so dick ist; alle Kammern sind durch tiefe Nahteinbuchtungen von einander getrennt und die unteren wenig seitlich angesetzt.

Grösse: 1,9 mm. lang; 0,5 mm. dick; 0,45 mm. breit..

Vorkommen: Ziemlich selten in dem Nummulitenmergel der Steinbrüche von Schönram am Traunthale.

Eine vielen Abänderungen unterworfene Form, welche mit der *M. similis* d'Orb. zunächst verwandt, vielleicht mit dieser Art vereinigt werden dürfte. Wenn trotz dieser Aehnlichkeit hier die Zusammenziehung beider Arten nicht vorgenommen wurde, so soll damit nur ausgedrückt werden, dass unsere eocäne Art jener Form von Hermsdorf näher steht, als der von Baden.

Marginulina pachygaster n. sp.

T. I., F. 60.

Eine kleine, glatte, aus 4 dicken, kugeligen Kammern bestehende Form, bei welcher die 2 oberen Kammern sehr gross, die 2 unteren sehr klein, letztere seitlich gestellt sind; die oberste Kammer trägt auf kurzer, halbrandlicher Spitze die runde Oeffnung; die Nahteinbuchten sind tief, oben horizontal, unten schief gestellt.

Grösse: 2,0 mm. lang; zweite Kammer 0,8 mm. dick.

Vorkommen: Selten im Nummulitenmergel vom Götzreuther Graben.

Verwandte Formen: *N. pedum* d'Orb. von Wien, *M. pediformis* Born. von Hermsdorf und *M. infarcta* Rss. (Sitz. d. Wien. Acad. Bd. 48 S. 48, F. 36) unterscheiden sich alle durch eine grössere Anzahl Kammern, von welchen theils nur eine, theils mehrere gegenüber den übrigen an Grösse vorwalten.

Marginulina coronata n. sp.

T. I., F. 61.

Kleine, aus 8—9 kugelig-runden Kammern zusammengesetzte, unten schwach ausgebogene Form, deren 2 oberste Kammern verhältnissmässig sehr gross und dick, durch tiefe Nahteinschnitte getrennt sind, während die unteren Kammern mit breiter Basis sich berühren und nur sehr

schwache Nahteinbuchtungen besitzen. Die Oberfläche ist mit undeutlich in Längsreihen geordneten Körnchen bedeckt, die namentlich an den 2 oberen Kammern deutlicher reihenweise geordnet erscheinen.

Grösse: 1,7 mm. lang; oberste Kammer 0,6 mm. dick.

Vorkommen: Selten in den Nummulitenmergeln vom Hammer.

Verwandte Formen sind: *Marg. hirsuta* d'Orb. und *M. cristellarioides* Czj. (Haidinger's nat. Abh. Bd. II. d. 140 T. XII., F. 14—16), beide aus dem Wiener Tegel; jedoch besteht letztere aus nach unten wenig an Grösse abnehmenden Kammern mit ganz unregelmässig vertheilter Körnelung, bei ersterer ist die Körnelung ebenfalls unregelmässig und die oberen Kammern so weit auseinanderstehen, dass sich ihre Kugeln nur wenig berühren.

Marginulina granitacalcarea n. sp.

T. I., F. 62. (42)

Lange, schmale Form von ovalem, vorn schneidig zulaufendem Querschnitte mit zahlreichen, niedrigen, durch schieflaufende Nähte getrennten Kammern, von welchen die oberste, grösste die seitliche, kurze Spitze trägt; die unterste, kleinste, kugelig, wenig seitlich gestellt ist. Ueber die mässig gewölbten Seiten, an denen keine Nahterhöhungen zu bemerken sind, laufen zahlreiche Längsstreifchen, die sich nach oben fast verlieren.

Grösse: 3,0 mm. lang; 0,5 mm. breit; 0,4 mm. dick.

Vorkommen: Selten im Nummulitenmergel vom Hammer.

Marginulina tonsilaris n. sp.

T. I., F. 56 a u. 56 b.

Eine kleine, mässig dicke, nach oben und unten etwas zulaufende Form mit 10—12 Kammern, von denen die oberste, dick eiförmig, kopfförmig durch eine starke Einschnürung von den übrigen Kammern gesondert, glatt, auf ausgezogener randlicher Spitze die runde Mündung trägt, während die übrigen Kammern niedrig, und breit durch bogenförmige Nähte und nur ganz seichte Nahteintiefungen abgetrennt sind;

die untersten Kammern sind seitlich gestellt; nach vorn und hinten läuft das Gehäuse zu, ohne scharfe Kanten zu bilden; über die Oberfläche laufen feine entfernt stehende Rippchen, die sich gegen oben verlieren, ehe sie die Endkammer erreichen.

Grösse: Ganze Länge 2,2 mm; mittlere Breite 0,7 mm.; mittlere Dicke 0,5 mm.

Vorkommen: Selten in dem Nummulitenmergel vom Hammer.

Diese Form erinnert an eine Monstrosität der folgenden Art, da sie jedoch öfters wiederkehrt, scheint dadurch ein Art-Charakter ausgedrückt zu sein.

Marginulina rugoso-striata n. sp.

T. I., F. 57a u. 57b.

Eine breite, stark zusammengedrückte, schmale, wenig eingerollte, fast gleich breite Form mit kaum gewölbten Seitenflächen, die nur unten etwas verdickt sind; hinten zu einem schmalen Rücken abgerundet, läuft das Gehäuse nach vorn zu einem nicht scharfen Kiel zusammen; die Seiten sind mit 8—10 bogenförmigen Rippchen verziert, die gegen die obere Endkammer sich verwischen; die Kammerwände stehen nur wenig vor, und sind im unteren Theil nur schwach durchscheinend.

Grösse: Ganze Länge 1,7 mm.; mittl. Breite 0,9 mm.; mittl. Dicke 0,4 mm.

Vorkommen: Selten in dem Nummulitenmergel vom Hammer.

Diese Art aus der Gruppe der *M. Jonesi* Rss. und *M. Mülleri* Rss. (Sitz. d. Wien. Ac. Bd. 46. T. V. F. 19 und T. VI. F. 1), dann der *M. semiluna* d'Orb. unterscheidet sich von den ersteren durch ihre geringere Dicke, von letzterer durch ihre grössere Dicke und den Mangel des Rückenflügels. Von der vorausgehenden trennt sie, abgesehen von der kopfförmigen Endkammer, die gröbere Berippung.

Marginulina fragaria n. sp.

T. I., F. 58a, 58b u. 58c.

Gehäuse wechselnd bald kurz, breit und flach, bald langgestreckt, schmal und rundlich; Seiten kaum oder schwach gewölbt, nach vorn

und hinten zu einem Kiel zusammenlaufend mit 8—10 Kammern, deren Nähte bei der breiten Form kaum sichtbar, bei der schmalen Form oben durch seichte Einschnürungen getrennt sind; auf den Seiten stehen länglich runde 6—10 Knötchen, welche auf den Nähtwänden aufgesetzt, zugleich ins Längsreihen geordnet sind. Die Oberfläche der letzten Kammer, welche eine fast mittelständige Spitze trägt, ist glatt, bei der schmalen Form sind sogar die 2—3 oberen Kammern glatt.

Grösse: Ganze Länge 2,2—3,2 mm.; mittl. Breite der typischen Form 1,1 mm.; der schmalen 0,6 mm.; mittl. Dicke der ersten 0,6 mm., der zweiten 0,5 mm.

Vorkommen: Ziemlich häufig im Nummulitenmergel vom Hammer, Schönram, Götzreuther-Roll- und Höllgraben.

Soweit die hier vereinigten Formen in ihren Extremen auseinander stehen, so eng sind dieselben durch stetige Zwischenformen verbunden, so dass sich innerhalb derselben keine bestimmte Grenze ziehen lässt. Wir haben hier eine wirklich formreiche Art, wie es eben nicht alle Arten sind. Mit derselben lassen sich *M. echinata* und *rugosa* Neugeb. dann *M. Hochstetteri* und *Cristellaria infrapapillata* Stache vergleichen, welche jedoch theils durch die allgemeine Form, theils durch die Form der Knötchen sich von unserer Art bestimmt unterscheiden.

Cristellaria.

Cristellaria nummulitica n. sp.

T. I., F. 63a-b.

Kleine, ziemlich plattgedrückte Form, im Umrisse länglich oval, nach vorn und hinten zulaufend, am Rücken abgerundet, vorn schneidig, glatt, mit 9—12 sehr schmalen Kammern, welche durch sehr stark gebogene und vorn weit herablaufende, etwas vorstehende Nähte getrennt sind; die obere Kammer verjüngt sich in eine fast randliche, kurze Spitze, während die Septalfläche ungefähr bis zur 1/3 der Höhe herabreicht.

Grösse: Ganze Länge 2,3 mm.; mittl. Breite 0,7 mm.; mittl. Dicke 0,3 mm.

Vorkommen: Selten in dem Nummulitenmergel des Götzreuther Grabens.

Die Art schliesst sich an die Wiener Art: *Cr. cymboides* d'Orb; von der sie sich durch die grössere Anzahl der Kammern, geringere Dicke und das weniger tiefe Herabreichen der Septalfläche unterscheidet und an *Cr. incurvata* Rss. (Sitz. d. Wien. Ac. Bd. 46. S. 66. T. VI F. 18), die jedoch umgekehrt vorn abgerundet, und hinten spitzwinkelig, ausserdem sehr stark gekrümmt ist.

Cristellaria subarcuata n. sp.

T. I., F. 64a—b.

Eine kleine, längliche, nach unten zulaufende, seitlich stark zusammengedrückte, unten wenig eingerollte, oben schief abgestutzte Form mit 8—9 niederen, durch sehr schief verlaufende Nähte getrennte Kammern; die Nähte stehen nicht leistenartig vor, sondern verlaufen in einer ganz schwachen Eintiefung; vorn abgerundet, laufen die Seiten nach hinten schneidig zu; die kurze Septalfläche trägt eine randliche, ziemlich hohe Spitze.

Grösse: Ganze Länge 1,8 mm.; mittl. Breite 0,55 mm.; mittl. Dicke 0,3 mm.

Vorkommen: Nicht häufig in dem Nummulitenmergel vom Hammer.

So nahe diese Art sich an *C. arcuata* Karst. (Reuss Sitz. d. W. Ad. Bd. 18 S. 233 T. 3 F. 34—36) anschliesst, so bieten doch die geringere Grösse, das Fehlen der Nahtleisten, die geringere Einrollung, die schmälere Form, das weniger tiefe Herabreichen der Septalfläche sichere Abgrenzungsmomente für unsere Art, welche übrigens auch der *C. increscens* Rss. (Sitz. d. W. Ac. Bd. 48. T. 4 F. 47—48) ähnlich wird. Letztere ist vorn sehr breit.

Cristellaria gladius Phil. spec.

Philippi, Beit. z. Kennt. d. Tert. d. nw. Deutschl. 1843. S. 40 T. 1 F. 37.

Obwohl die uns aus den Eocänschichten vorliegende Form gegen jene des N. Deutschlands, die auch Reuss (Sitz. d. Wien. Ac. Bd. 18.

S. 232) beschreibt, sich durch eine doppelte Zuschärfung nach vorn und hinten auszeichnet, so stimmen doch alle übrigen Charaktere zu gut überein, um es zweckmässig erscheinen zu lassen, bei den überhaupt wechselnden Formen von *C. gladius*, eine neue Art abzugrenzen.

Vorkommen: Selten im Nummulitenmergel vom Hammer.

Die in der geognost. Beschreibung des bayer. Alpengebirgs S. 671 erwähnte *Cristellaria asperula* ist auf Taf. I Fig. 65 nachträglich abgebildet.

Cristellaria kressenbergensis n. sp.

Taf. I., Fig. 66.

Kleine, stark gekrümmte, im Querschnitte schmal eiförmige, auf die ganze Länge fast gleich breite, nach vorn und hinten scharf zulaufende Form mit zahlreichen (9—12) Kammern, die durch wenig gebogene leistenartig vorragende Nahtwände getrennt sind; diese Nahtrippen schwellen nach vorn an und endigen an dem vorderen, selbst schmal flügelartig verdünnten Rande plötzlich, während sie auch hinten allmählig verlaufen.

Grösse: Länge 2,0 mm.; mittl. Breite 0,6 mm.; mittl. Dicke 0,3 mm.

Vorkommen: Ziemlich selten in dem Nummulitenmergel vom Hammer.

Diese mit der vorigen sehr verwandte Art unterscheidet sich leicht durch die fast horizontalen Nahtleisten, die nach vorn knotig angeschwollen sind.

Cristellaria cumulicostata n. sp.

T. I., F. 67a u. 67b.

Grosse, langgestreckte, oben etwas breitere, unten stark eingerollte Form mit 12 Kammern, welche durch schiefe Nähte getrennt sind; die Nähte bilden auf der Mitte der Seitenflächen hohe leistenartige Vorsprünge, die nach vorn und hinten verschwinden; die Seiten laufen nach vorn zu einer kielartigen Schneide, nach hinten zu einer mehr stumpfen Kante zusammen.

Grösse: Länge 3,4 mm.; mittl. Breite 0,9 mm.; mittl. Dicke 0,65 mm.

Diese Art gehört in die Formenreihe von *C. bacillum* Rss.; *C. ensis* Rss., *Marginulina trilobata* d'Orb. (Kreide) und *C. Gosae* Rss. Am nächsten stehen die beiden letztgenannten Arten; doch ist erstere kleiner, schmäler und gleichmässiger auf den Seiten gewölbt; die Gosauspecies (Reuss Denk. d. Wien. Ac. Bd. VII. 1854. S. 67 T. 25 F. 10 u. 11) ist unregelmässiger breit, weit weniger eingerollt, und ihre Kammern sind weniger hoch.

Cristellaria truncana n. sp.

T. I., F. 68a u. 68b.

Eine in der Grösse veränderliche, im Umrisse spitzeiförmige, vorn gerade abgestutzte, hinten bogenförmig gekrümmte, sehr zusammengedrückte scheibenartige Form, welche nur in dem eingerollten, untern Theil etwas verdickt ist; gegen den Rücken schmal zulaufend, und einen Flügelsaum bildend, besteht das Gehäuse aus 12—15 niedrigen Kammern, welche durch gegen den Rücken fast rechtwinklig gestellte nach vorn rasch und tief nach abwärts gebogene Nähte getrennt sind; die Septalfläche der obersten Kammer reicht bis nahe zur spiralen Einrollung herab.

Grösse: Länge 2,0 mm.; mittl. Breite 1,0 mm.; mittl. Dicke 0,15 mm.

Vorkommen: Selten im Nummulitenmergel vom Götzreuther Graben.

Bezüglich der Grösse unterliegt diese Art grossen Schwankungen; es liegen Exemplare von 2,0 mm. bis 4,5 mm. Länge und entsprechenden Breite und Dicke vor, die sonst in keiner Weise abweichende Charaktere bemerken lassen. *C. tricarinella* Rss. (Sitz. d. Wien. Ac. Bd. 46. S. 68 T. VII F. 9) ist sehr ähnlich, jedoch durch geringere Anzahl d. h. höhere Kammern, durch geringere Einrollung und den dreirippigen Rückentheil leicht unterscheidbar.

Cristellaria dilutestriata n. sp.

Taf. I., Fig. 69.

Eine grosse, stark plattgedrückte, nach hinten abgerundete, nach vorn scharf zulaufende, wenig eingerollte Form mit mässig hoch gewölbten

Seitenflächen, über welche 5 — 6 gegen oben verschwindende Längsrippchen verlaufen; die zahlreichen (15—18), niedrigen Kammern sind von bogenförmig gekrümmten, nicht vorstehenden Nähten geschieden; längs des Rücken zieht ein schmaler Flügelsaum; die auf kurzer randständiger Spitze befindliche Oeffnung ist rundlich.

Grösse: Länge 3,9 mm.; mittl. Breite 1,1 mm.; mittl. Dicke 0,3 mm.

Vorkommen: Sehr selten in dem Nummulitenmergel vom Hammer.

Die an gewisse *Flabellinen* erinnernde Art schliesst sich sehr enge an *C. auricula* B. Mü. (Reuss Sitz. d. Wien. Acad. Bd. 18. S. 41 T. 3 F. 38), welche jedoch eingetiefte Nähte und statt Längsrippchen Längsfurchen auf der Oberfläche besitzt.

Robulina.

Robulina acutimargo Rss.

T. II., F. 76 bis a u. b.

Reuss (Zeit. d. d. geol. Ges. Bd. III. S. 67 T. IV F. 21)
Bornemann (a. d O. Bd. VII S. 332. T. 14 F. 6. 7)

Die vorliegenden Formen zeigen vollständige Uebereinstimmung mit der von Bornemann gegebenen Darstellung, weniger mit der Beschreibung von Reuss.

Vorkommen: Ziemlich häufig an allen Fundstellen des Nummulitenkalks.

Robulina declivis Bornem.

T. II., F. 76a u. b.

Bornemann, Zeitsch. d. d. geol. Ges. Bd. VII. S. 333 T. 15. F. 11.

Gegen die Art von Hermsdorf unterscheidet sich unsere eocäne Form nur durch etwas grössere Anzahl von Kammern (12—15) und etwas bedeutendere Grösse, Eigenthümlichkeiten, welche jedoch keine Arten-Abgrenzung rechtfertigen.

Vorkommen: In dem Mergel vom Hammer und von Sinning (Neubeuern).

Robulina alato-limbata n. sp.

T. I., F. 70a u. b

Im Umrisse fast kreisrund, zusammengedrückt, mit ziemlich gewölbten Seiten, grosser Nabelscheibe, und scharfem Rande, der deutlich mit einem Flügelsaum versehen ist; die 7—9 breiten Kammern werden durch die Nabelscheibe tangirende, gegen den Rücken schwach gebogene Nähte getrennt; die Septalfläche ist schwach vertieft; die Oberfläche glatt.

Grösse: Durchmesser 2,5 mm.; grösste Dicke 0,7 mm.

Vorkommen: Nicht selten im Nummulitenmergel vom Hammer.

Eine sehr grosse Verwandtschaft mit der Bornemann'schen *R. limbata* (Zeitsch. d. d. geol. Ges. Bd. VII. T. XV. F. 4, 5, 6) ist nicht zu verkennen; doch spricht der deutliche Flügelsaum und die mehr als doppelte Grösse für die Selbstständigkeit der eocänen Art.

Robulina Kressenbergensis n. sp.

T. I., F. 71a u. b.

Im Umrisse fast kreisförmige, etwas länglich runde, stark zusammengedrückte, glatte Form, stark gewölbt, gegen die letzte Kammer etwas stark anschwellend ohne deutliche Nabelscheibe, gegen den Rand scharf zulaufend, ohne Kiel zu bilden, abgerundet, gegen die Mitte gleichmässig gewölbt mit 9 Kammern im letzten Umgange, die durch wenig gebogene, schwach durchscheinende Nähte getrennt sind. Die Mitte ist durch eine weissliche Färbung ausgezeichnet, wie bei einer Nabelscheibe, die jedoch sich nicht deutlich unterscheiden lässt; die Wand der etwas vertieften Septalfläche verläuft geschwungen bis zur Mitte des Gehäuses und ist gegen innen leistenartig begrenzt.

Grösse: Durchmesser 1,8 mm.; grösste Dicke 0,76 mm.

Vorkommen: Ziemlich häufig im Nummulitenmergel von Hammer.

Diese Art hat in der jungtertiären *R. subangulata* Rss. (Sitz. d. Wien. Acad. Bd. 48. S. 53, T. VI; F. 64) ihre nächsten Verwandten.

Robulina pterodiscoidea n. sp.

T. I., F. 72a; 72b.

Grosse, im Umrisse länglich runde, stark zusammengedrückte, flachgewölbte, scheibenförmige Art, mit kleiner, einseitiger, nicht oder schwach vorstehender Nabelschwüle und schmalem Flügelsaum; der letzte Umgang mit zahlreichen, 12—15 schmalen Kammern, welche durch stark gebogene Nähte getrennt sind; Oberfläche glatt; Septalfläche schmal und nicht hoch.

Grösse: Durchmesser 2,4 mm.; grösste Dicke 1,0 mm.

Vorkommen: Nicht selten im Nummulitenmergel vom Hammer und von Götzreuther Graben.

R. limbosa Rss. (Sitz. d. Wien. Ac. Bd. 48 S. 55; T. VI F. 69) und *R. radiata* Born. (Zeitsch. d. d. geol. Ges. S. 334; T. 15. F. 1) sind zunächst zu vergleichen. Die erstere Art ist breitflügeliger, dicker, weniger reich an Kammern; die letztere schmalflügeliger und im Ganzen schmäler; unsere Form stellt sich in die Mitte zwischen beide, als ein vermittelndes Bindeglied und ist ausgezeichnet durch die grosse Anzahl der Kammern in einem Umgange. Auch die sehr schmale Septalfläche ist für unsere Art charakteristisch.

Robulina rosetta n. sp.

T. I., F. 73a u. b.

Eine im Umrisse ziemlich kreisrunde, breitgeflügelte, dicke, vom Rande zum Centrum sich verstärkende Form, mit 5—6 Kammern auf dem letzten Umgang, die durch sehr gekrümmte, etwas vertiefte Nähte getrennt sind; sie schliessen sich im Centrum zu einer sehr kleinen Nabelschwüle zusammen; der Flügelsaum ist durch Einschnitte in der Richtung der Nähte ausgezackt; Oberfläche glatt.

Grösse: Durchmesser 1,6 mm.; grösste Dicke 0,8 mm.

Vorkommen: Selten im Nummulitenmergel vom Hammer.

Diese Art ähneln *Cristellaria colorata* Stache (Novar. 1 Th. Pal. S. 229 T. XXIII. F. 9) und *R. dimorpha* Rss. (Zeitsch. d. d. geol. Ges. S. 67; T. IV; F. 23). Von erster Art unterscheidet sich unsere Form bei bedeutenderer Grösse durch grössere Dicke und besonders gleich-

mässige grosse Kammern des letzten Umgangs. *R. dimorpha* ist weit weniger dick, ohne Flügelsaum und reicher an Kammern; *R. prominula* Rss. (Zeit. d. d. geol. Ges. Bd. VII. S. 271 T. IX. F. 3) endlich ist gleichfalls viel weniger dick, viel schmäler geflügelt und die Nähte der zahlreicheren Kammern sind leistenartig erhaben.

Robulina radiifera n. sp.

Taf. II., Fig. 76. 4a—b.

Gehäuse im Umrisse fast kreisrund, zusammengedrückt, scheibenförmig, am Umfange nicht ununterbrochen bogenförmig, sondern nach Art eines Polygons eckig; gegen die Mitte anschwellend, gegen den Rand zulaufend, fast kielartig scharf; in der Mitte mit einer Nabelschwüle, welche rings durch eine Vertiefung isolirt ist; an dieser Vertiefung schliessen die Kammern mit einer knotenartigen Anschwellung rasch ab; der letzte Umgang besteht aus 9 Kammern, die durch seichte Nahtbuchten getrennt sind, die Nähte verlaufen fast rein radical mit schwacher Biegung.

Grösse: Durchmesser 2,1 mm.; grösste Dicke 0,8 mm.

Vorkommen: Selten im Nummulitenmergel vom Hammer.

Die Art entbehrt näherer Verwandte und gehört zu den markirtesten dieser Formgruppe.

Robulina gutticostata n. sp.

T. I., F. 74.

Eine grosse, im Umrisse fast kreisrunde, flach scheibenförmige Art, mit breitem Flügelsaum und 7—9 Kammern auf dem letzten Umgange, welche durch schwach gebogene Nähte getrennt sind; äusserlich stehen auf diesen Nähten grössere Knötchen, welche im Centrum zu einer unregelmässigen Rosette verbunden sind; die Septalfläche ist hoch und schmal.

Grösse: Durchmesser 2,5 mm.; grösste Dicke 0,8 mm.

Vorkommen: Sehr selten im Nummulitenmergel vom Hammer.

Cristellaria cassis d'Orb. und *Robulina cultrata* d'Orb. haben entfernte Aehnlichkeit, ihr breiter Flügelsaum allein schon genügt, sie von unserer Art zu unterscheiden.

Robulina florigemma n. sp.

T. I., F. 75.

Eine kleine dicke, im Umrisse fast kreisförmige, gegen das Centrum gleichmässig anschwellende, gegen den Rand scharf zulaufende Form mit 12—15 Kammern im letzten Umgange, die durch stark gebogene, wenig leistenartig vorragende Nähte getrennt sind; die sonst glatte Oberfläche ist nur im Centrum mit einem Kranz kleiner Körnchen um eine mittlere Anschwellung bedeckt, wodurch eine Art Rosette gebildet wird; die niedere, breite Septalfläche ist von einem schmalen, leistenartigen Rand umsäumt.

Grösse: Durchmesser 1,8 mm.; grösste Dicke 1,1 mm.

Vorkommen: Sehr selten im Nummulitenmergel vom Götzreuther Graben.

Polymorphinideae.

Bulimina.

Bulimina truncana n. sp.

T. II., F. 77a u. b.

Dicke, eiförmige, oben kugelige, nach unten zugespitzte, nicht zusammengedrückte Art, unten mit 8—9 Längsrippchen, die auf dem obersten Umgange verschwinden; die 3—4 gleichförmig gewölbten Umgänge schliessen sich ohne Eintiefungen der Nähte eng an einander; der letzte obere Umgang ist sehr gross und trägt auf der schief stehenden Fläche der letzten Kammer an dem innern seitlichen Rand die enge Mündung.

Grösse: Ganze Höhe 1,4 mm.; grösste Dicke 1,1 mm.

Vorkommen: Sehr selten im Nummulitenmergel vom Hammer, im Granitmarmor von Sinning.

Bei dieser Art kommt *B. costata* d'Orb. und *B. Buchiana* d'Orb. zur Vergleichung, von welchen sich unsere Art durch ihre kurz kegelförmige Gestalt, die unten spitz zuläuft und durch den engen Anschluss der Umgänge unterscheidet.

Uvigerina.

Uvigerina eocaena n. sp.

T. II, F. 78.

Ziemlich veränderliche Art, deren typische Formen breit eiförmig, nach unten spitz zulaufend, nach oben abgerundet aus grossen ziemlich gewölbten, etwas breiteren, als hohen, durch seichte Nahteinschnürungen getrennten Kammern bestehen; die Oberfläche mit Ausnahme der obersten Fläche ist mit hohen, schmalen, etwas wellig verlaufenden, z. Th. sich gabelnden Rippchen zwischen doppelt so breiten Zwischenräumen bedeckt; die Mündung liegt auf einem hohen, nach oben sich erweiternden Röhrchen. Sie ändert in längeren und schmäleren Formen ab.

Grösse: Höhe 1,3 mm.; grösste Dicke 0,7 mm.

Vorkommen: Selten im Nummulitenmergel vom Hammer.

Eine verwandte Form ist Schwager's *U. crasse-costata* (Novara, Palae. II. S. 248 T. VII F. 94), die jedoch relativ länger und schmäler, sowie mit viel höheren Rippchen bedeckt ist.

Globulina.

Globulina guttula Rss.

Reuss, Zeitsch. d. d. geol. Ges. Bd. III. S. 82. T. VI; F. 46.

Mit der Hermsdorfer Art übereinstimmende Formen.

Vorkommen: Selten im Nummulitenmergel vom Hammer.

Globulina subgibba n. sp.

T. II., F. 79.

Eine etwas länglich runde, nicht zusammengedrückte, glatte, glän-

zende, unten kugelig runde, oben kaum merklich verlängerte Form, die 3 letzten äusserlichen Kammern durch kaum bemerkbare Nähte getrennt.

Grösse: 1,1 mm. hoch und 0,85 mm. dick.

Vorkommen: Nicht selten im Nummulitenmergel vom Götzreuther Graben und vom Hammer.

Von der weit verbreiteten *G. gibba* d'Orb. musste die eocäne Form desshalb getrennt werden, weil sie bei fast doppelter Grösse nach oben gegen die Mündung kaum bemerkbar zugespitzt ist, während *G. gibba* hier deutlich zugespitzt ist.

Globulina subalpina n. sp.

T. II., F. 80 a u. b.

Eine grosse, stark, etwas ungleich zusammengedrückte, im horizontalen Querschnitte eiförmige, im vertikalen Umrisse breit ovale, unten wohl gerundete, oben etwas stark erweiterte und dann in eine kurze Spitze ausgezogene, glatte Form, deren drei äusserlich sichtbare Kammern von fast gleicher Höhe, die oberste aber etwas breiter durch sehr seichte, oft kaum bemerkbare Nahteintiefungen geschieden sind.

Grösse: 1,8 mm. hoch; 1,0 mm. dick; 1,6 mm. breit.

Vorkommen: Sehr selten im Nummulitenmergel vom Hammer, Sinning.

Gl. amygdaloides Rss. von Hermsdorf ist ähnlich, jedoch weniger zusammengedrückt und besitzt sehr ungleich grosse Kammern, von denen die letzte bis zum untern Rande reicht.

Globulina asperula n. sp.

Taf. II., Fig. 81 a u. b.

Kleine, kugelig runde Form, deren 3 Kammern äusserlich kaum zu unterscheiden sind; die runde Mündung findet sich auf der obersten Kammer, ohne dass diese in eine Spitze sich verlängert; die Oberfläche ist mit verhältnissmässig grossen rundlichen Körnchen dicht besetzt.

Grösse: 0,6 mm. dick und hoch.

Vorkommen: Nicht selten in dem Nummulitenmergel vom Hammer.

Diese Art ist die eocäne Vertreterin der jüngern *G. spinosa* d'Orb., welche mit konisch zulaufenden Körnchen besetzt ist und nach oben sich stark zuspitzt.

Polymorphina.

Polymorphina compressiuscula n. sp.

T. II., F. 82a u. b.

Eine im Umriss ovale, unregelmässig plattgedrückte, nach oben und unten etwas ausgezogene, unten glatte, oben hochgewölbte Form, mit etwas ausgeschweiftem comprimirtem und kielartig vorstehendem Rande, auf dem oben die Mündung tragende, kaum vorragende Spitze aufgesetzt ist; die Kammern sind breit, nicht hoch, aber hochgewölbt, unten flach und durch ganz seichte Nahteinschnürungen getrennt; die Oberfläche ist glatt.

Grösse: 1,7 mm. hoch; 0,8 mm. breit; 0,5 mm. dick.

Vorkommen: Sehr selten im Nummulitenmergel vom Hammer und aus dem Götzreuther Graben.

P. Humboldti Borne. (Zeitsch. d. d. geol. Ges. Bd. VII. S. 347, T. 18 F. 7—8) zeigt entfernte Aehnlichkeit. Durch den kielartigen, fortlaufenden Rand ist unsere Art leicht kenntlich.

Textilarideae.

Textilaria.

Textilaria flabelliformis n. sp.

T. II., F. 83a u. b.

Eine im Umrisse fast kreisrunde, nach unten sehr wenig verschmälerte, oben schief abgestutzte Form, welche gegen die beiden Seiten und den unteren Rand scharf zuläuft. Auf den Seitenflächen sind die Nähte als schmale, stark nach aussen und unten gekrümmte Rippchen

leistenartig sichtbar, in der Mitte vereinigen sie sich zu einer breiten, derben Mittelrippe. Die Mundöffnung liegt auf der breiten schief geneigten Septalfläche.

Grösse: 1,4 mm. hoch; 1,1 mm. breit; 0,7 mm. dick.

Vorkommen: Selten mit der vorigen Art in dem Granitmarmor von Neubeuern oder Sinning.

Die Form unterliegt bezüglich ihrer Länge und Breite einigem Wechsel.

Venilina[1]) n. gen.

Gehäuse verlängert, zusammengedrückt, in dem unteren Theil breit, unten keilförmig zulaufend mit in zwei Längsreihen alternirend geordneten Kammern nach Art der *Textilarien,* die oberen Kammern einfach in gerader Reihe übereinander geordnet, oben mit einer spaltenförmigen Mündung nach Art der *Lingulina.* Mischtypus von *Textilaria* und *Lingulina* neben *Schizophora* Rss. stehend.

Zu diesem Genus gehören ausser der zunächst zu beschreibenden Art aus den Nummulitenschichten auch Schwager's *Bigenerina nicobarensis* (Novara; Pal. II Th. S. 196. T. 4 F. 7) und eine neu aufgefundene Art aus den Häringer Schichten *Venilina haeringensis* Gümb.

Venilina nummulina n. sp.

T. II., F. 84a-b.

Der obere Theil besteht aus 2 oder 3 zusammengedrückten, fast gleich breiten, auf der Seite flachgewölbten, von schwachen, in der Mitte horizontalen, zu beiden Seiten sich bogenförmig herabziehenden Nahteinschnürungen getrennten, längs der Nähte von nicht hohem wulstartigem Rand umgebenen Kammern, deren oberste auf schmaler Septalfläche die enge Mündungsspalte trägt; der untere Textilarien-ähnliche Theil besteht aus einer Doppeltreihe wechselständiger, platt gedrückter, gegen die Mitte etwas gewölbter, gegen den Rand scharf zulaufender zahlreicher

---

1) Venilia, Gattin des Janus.

Kammern, deren Nähte leistenartig erhöht vorstehen und unregelmässig winkelige und runzelige Zeichnungen bewirken.

Grösse: 1,6 mm. lang; 0,8 mm. breit; 0,35 mm. dick.

Vorkommen: Nicht selten in dem Nummulitenmergel vom Hammer.

Zur Vervollständigung fügen wir auch die Beschreibung einer 3ten sehr interessanten Species von Häring bei.

Venilina haeringensis n. sp.

T. II., F. 84 bis a u. b. (20mal linear vergrössert).

Eine kurze, breite zusammengedrückte im Umriss breit eiförmige, nach unten ziemlich spitz zulaufende, oben horizontal abgestumpfte Gestalt mit 1 oder 2 oberen *Lingulina*-artigen Kammern, die niedrig und breit von undeutlich abgegrenztem Randsaum umgeben sind, in dem *Textilarien*-ähnlichen, unteren Theil mit 16—18 wechselständigen Kammern, die nach unten rasch klein werden, treten die Nahtwände als derbe Leisten hervor, bilden am Rand Auszackungen und auf den Seiten zwischen sich grubige Vertiefungen; die Oberfläche ist rauh; die Spalte auf der horizontalen, wulstig umrandeten Septalfläche ist lang, spaltenartig.

Grösse: 0,7 mm. lang; 0,6 mm. breit; 0,25 mm. dick.

Vorkommen: Nicht selten in dem Mergel der jüngsten Nummulitenschichten von Häring.

Diese Art unterscheidet sich leicht durch ihre kurze, breite Form und ihre zackigen Ränder von der vorausgehenden älteren Form des Nummulitenkalks.

Rotalideae.

Rotalia.

Rotalia bimammata n. g.

T. II., F. 85a—c.

Im Umrisse fast kreisrunde, dicke, beiderseits stumpf kegelige, gegen den Rand verflachte Form mit dünnem, abgerundetem Rande, die Spiral-

seite weniger hoch gewölbt, als die Nabelseite; auf ersterer sind 3 Umgänge mit zahlreichen durch sehr schief nach rückwärts gebogene Nähte getrennte Kammern und einer kleinen Schwüle in der Mitte sichtbar; auf der hochgewölbten Nabelseite erkennt man weniger deutlich unterscheidbare Umgänge und eine grössere Nabelschwüle; Mündung lang spaltenförmig; auf der Nabelseite bemerkt man gegen das Ende des ersten Umgangs eine feine wellig gebogene Streifung.

Grösse: 2,2 mm. Durchmesser; Höhe der Spiralseite 0,5 mm.; Höhe der Nabelseite 0,8 mm.

Vorkommen: Ziemlich häufig an allen Fundstellen des Nummulitenkalks.

Rotalia campanella n. sp.

T. II, F. 86a—e.

Eine in Bezug auf Grösse veränderliche Form von kreisrundem Umrisse, auf der Nabelseite hoch glockenförmig gewölbt, auf der Spiralseite nur mässig gewölbt und in einem scharfen Rand sich verflachend, mit 3 schmalen Umgängen und grosser Schwüle; die kleinen, zahlreichen, durch schief stehende Nähte getrennten Kammern sind nur schwierig zu unterscheiden; Mündung spaltenartig lang; Oberfläche glänzend glatt.

Grösse: Im Mittel Durchmesser 2,0 mm.; Höhe der Nabelseite 1,5 mm.; Höhe der Spiralseite 0,3 mm.

Vorkommen: Sehr häufig an allen Fundpunkten des Nummulitenkalks.

Trotz der ansehnlichen Differenz, welche bezüglich der Grösse verschiedener vorliegender Exemplare herrscht, zeigen sich doch so vielfache Uebergänge, dass bei der sonstigen Form übereinstimmig eine weitere Artenabgrenzung nicht gerechtfertigt erscheint. Unsere Art schliesst sich der *R carinata* d'Orb. von Cuba zunächst an.

Rotalia eocaena n. spec.

T. II., F. 87a-b.

Kleine, im Umrisse fast kreisrunde, beiderseits fast gleich hoch, flach kegelig gewölbte Form, auf der Spiralseite etwas weniger hoch, als auf

der Nabelseite, beiderseits mit grosser Schwüle; auf der Spiralseite sind 3, auf der Nabelseite nur ein Umgang sichtbar, die schmalen, zahlreichen Kammern — 12—15 auf einem Umgang — sind durch sehr schiefe Nähte getrennt; Oberfläche etwas rauh.

Grösse: Durchmesser 1,4 mm.; Höhe der Nabelseite 0,3 mm.; Höhe der Spiralseite 0,2 mm.

Vorkommen: Mit der vorigen, jedoch seltener.

Von *R. bimammillata* unterscheidet sich diese Art durch weniger hohe Wölbung bei geringerer Grösse und dadurch, dass auf der Nabel seite nur ein Umgang sichtbar ist. *R. caracolla* Röm. (Reuss, Sitz. d. Wien. Ac. Bd. 46. S. 84. T. X, F. 6) besitzt viel kleinere Nabelschwüle und viel engere Umgänge.

Rotalia pteromphalia n. sp.

T. II, F. 88a b, c.

Kleine, im Umrisse fast kreisrunde, auf der Spiralseite hohe, auf der Nabelseite weniger hoch gewölbte Form mit schmalem Flügelsaum, von dem aus sich die Seiten allmählig erheben und der selbst wellig aus- und eingebogen ist. Die Spiralseite lässt 3 schmale Umgänge mit zahlreichen engen Kammern und in der Mitte eine grosse, stark hervorragende Schwüle erkennen; auf der flachgewölbten Nabelseite ist nur ein Umgang sichtbar.

Grösse: Durchmesser 1,2 mm.; Höhe der Spiralseite 0,4 mm.; Höhe der Nabelseite 0,4 mm.

Vorkommen: Ziemlich selten in dem Nummulitenmergel vom Hammer.

Rotalia polygonata n. sp.

T. II., F. 89a-c.

Kleine, im Umrisse fast kreisrunde, am Rande kantige Form, auf der Spiralseite mässig flach gewölbt mit einer vorstehenden starken Schwüle, 3 schmalen Umgängen, bei denen die Kammern kaum zu erkennen sind; die Nabelseite steigt von dem scharfen Rande steil gewölbt

an, um rasch nach innen wieder sich zu einer Nabelvertiefung einzusenken, hier ist ein Umgang sichtbar mit 9 Kammern, welche durch nur wenig von der radialen Richtung abweichende, schwach gebogene Nähte mit ziemlich tiefen Einschnürungen getrennt sind; die Mündung ist kurz spaltenförmig.

Grösse: Durchmesser 1,6 mm.; Höhe der Spiralseite 0,6 mm.; Höhe der Nabelseite 0,4 mm.

Vorkommen: Selten im Nummulitenmergel vom Hammer.

Rotalia ammophila n. sp.

T. II., F. 90a—b.

Kleine, im Umriss länglich runde Form, auf der Spiralseite flach gewölbt, gegen die Mitte verflacht und etwas eingesenkt, mit $1^1/_2$ sichtbaren Umgängen, welche aus sehr zahlreichen (15) sehr schmalen, durch sehr stark gekrümmte Nähte und seichte Einschnürungen getrennt sind; die Nabelseite ist flach, gegen die Mitte schwach vertieft; beide Seiten laufen gegen den Rand scharf zu, der letztere ist aber nicht schneidig, sondern abgerundet; die Septalfläche der letzten Kammer verhältnissmässig gross, gewölbt. Oberfläche glatt.

Grösse: Durchmesser 1,5 mm.; ganze Dicke 0,6 mm.

Vorkommen: Nicht selten an fast allen Fundstellen unseres Nummulitenkalks.

Von dieser Form beobachtet man rechts und links gewundene, grössere und kleinere Exemplare, die sonst keine bemerkenswerth abweichenden Merkmale an sich erkennen lassen.

Rotalia macrocephala n. sp.

T. II., F. 91a—b.

Kleine, länglich runde, auf beiden Seiten fast gleich hochgewölbte, am zulaufenden Rande abgerundete Form; die Spiralseite etwas höher als die Nabelseite gewölbt; mit $1^1/_2$ sichtbaren Umgängen und einer Mittelschwüle, nur die letzten 7 Kammern sind durch bogenförmig gekrümmte,

tiefe Nahteinschnürungen gesondert, die andern Kammern des ersten Umgangs lassen sich nicht unterscheiden; die letzte Kammer ist verhältnissmässig sehr dick und endet mit einer hochgewölbten Septalfläche, welche schief gegen unten gerichtet ist. Die Oberfläche ist grubig rauh. Auf der Nabelseite, die in der Mitte etwas vertieft ist, lässt sich nur ein Umgang erkennen.

Grösse: Durchmesser 1,1 mm.; Höhe der Nabelseite 0,17 mm.; Höhe der Spiralseite 0,2 mm.

Vorkommen: Ziemlich häufig an allen Fundstellen des Nummulitenkalks.

Rotalia Brongniarti d'Orb. ist zu vergleichen; letztere ist jedoch einseitiger, die Grössezunahme der Kammer erfolgt noch rascher als bei obiger Art, auch fehlt die Mittelschwüle. Unsere Art kommt rechts und links gewunden vor.

Rotalia capitata n. sp.

T. II., F. 92.

Eine im Umrisse länglich runde, sehr ungleichseitige Form, auf der Spiralseite ziemlich hoch gewölbt, umfassend, mit nur einem sichtbaren Umgang und kleiner Schwüle; nur die letzten Kammern sind durch tiefe schwachgebogene Nahteinschnürungen gesondert, die Kammern nach dem Innern zu sind undeutlich abgegrenzt; auf der kaum gewölbten, oft flachen, selbst etwas vertieften Nabelseite zeigen sich ähnliche Kammereinschnürungen bei den 5—6 letzten Kammern; gegen das Centrum ist eine seichte Eintiefung; die grosse Septalfläche ist hochgewölbt, nicht gekantet. Oberfläche sehr grob, rauh.

Grösse: Durchmesser 2,0 mm.; Höhe 0,9 mm.

Vorkommen: Häufig im Nummulitenmergel vom Hammer und aus dem Götzreuther Graben.

Rotalia truncana n. sp.

T. II., F. 93a—c.

Eine im Umrisse fast kreisrunde, auf der Spiralseite sehr flach gewölbte, auf der Nabelseite ziemlich hochgewölbte Form, welche am Rande

breit gekielt ist; auf der Spiralseite sind ungefähr 3 Umgänge mit sehr zahlreichen, durch sehr schiefe Nähte gesonderte Umgänge und eine Mittelschwüle sichtbar; die Nabelseite steigt vom scharfen Rand rasch wulstig auf und senkt sich gegen die Mitte wieder schwach ein; sie zeigt einen umfassenden Umgang mit 9—10 schmalen, durch vorstehende Nahtleisten und schwache Eintiefungen gesonderte Kammern; in der Mitte bilden die zusammenstossenden Nähte eine Rosetten-ähnliche Zeichnung, die jedoch zuweilen undeutlich ist; die ganze Oberfläche ist mit Punktgrübchen dicht besetzt.

Grösse: Durchmesser 1,7 mm.; ganze Dicke 0,7 mm.

Vorkommen: Nicht selten im Nummulitenmergel vom Hammer.

Rotalia cochleata n. sp.

T. II., F. 94a—c.

Eine kleine, dicke, *Trochus*-ähnliche Form; auf der Nabelseite hochgewölbt, ganz umfassend, mit 6 kaum sichtbaren, durch radial laufende Nähte gesonderte Kammern, in der Mitte zeigt sich eine nabelartige Vertiefung; der Rand ist scharf und von einer wulstigen Leiste eingefasst, die Spiralseite flach, erhebt sich nur wenig gegen die Mitte, mit drei durch die Fortsetzung des genannten leistenähnlichen Randes abgegrenzten Umgängen ohne unterscheidbare Kammern und einer Mittelschwüle; die Septalfläche ist breit, hochgewölbt, mit einer länglich rundlichen Mündung, welche sich dicht an vorletztem Umgange befindet. Gehäuse rechts und links gedreht.

Grösse: Durchmesser 1,1 mm; ganze Dicke 0,7 mm.

Vorkommen: Nicht selten im Nummulitenmergel von Schönram im Traunthale vom Hammer und aus dem Granitmarmor von Sinning.

Diese mit Bornemann's *Valvatina umbilicata* (Zt. d. d. geol. Ges. Bd. VII; T. 12 F. 5) höchst merkwürdig übereinstimmende Form gab durch Anschleifen sehr bestimmt ihre Zusammensetzung aus drei Umgängen mit je 9 Kammern zu erkennen; während Bornemann's Art nur aus einer Kammer bestehen soll. Unsere Art gehört in die Gruppe der *R. globosa* Hag. spec. (Reuss, Sitz. d. Wien. Ad. Bd. 44. 1861. S. 330 T. VII; F. 2), welche jedoch nur wenig ungleichseitig ist.

Von der in der geognostischen Beschreibung des bayer. Alpengebirgs aus den Häringer Schichten erwähnten *Rotalia megomphalus* (S. 671) geben wir auf Tafel II in Figur 94 *bis* a b c nachträglich eine Abbildung und verweisen bezüglich der Beschreibung auf obige Stelle.

Discorbina.

Discorbina polysphaerica n. sp.

T. II., F. 95a—b.

Eine im Umrisse fast kreisförmige, kugelige Form, schwach zusammengedrückt, mit 7—9 hochgewölbten Kammern, die auf der Spiralseite durch tiefe Nahteinschnitte kugelig gesondert erscheinen, auf der Nabelseite jedoch dicht an einander schliessen; die letzte Kammer ist verhältnissmässig sehr gross, fast doppelt so gross, als die übrigen zusammen und besitzt am unteren Rande eine wulstige Erhabenheit, um welche sich eine durch grobe Punktirung ausgezeichnete Fläche zeigt; die Scheiden der Kammern sind doppelt randig.

Grösse: 1,8 mm. Durchmesser; 1,4 mm. Dicke.

Vorkommen: Selten im Mergel vom Hammer.

Die Form besitzt einige Aehnlichkeit mit *Globigerina regularis* d'Orb., aber leicht schon äusserlich durch den Mangel der Punktirung zu unterscheiden.

Discorbina megasphaerica n. sp.

T. II, F. 96a—b.

Eine grosse, *Globigerina*-ähnliche, im Umrisse fast kreisrunde, seitlich kaum bemerkbar zusammengedrückte Form mit grossen, kugeligen, durch tiefe Einschnürungen gesonderten Kammern; auf der Spiralseite sind 5, auf der Nabelseite 3 sichtbar; die letzte Kammer ist mehr als doppelt grösser, als die übrigen zusammen; in der etwas vertieften Mitte liegt eine durch grosse Punktirung ausgezeichnete Fläche, während die übrige Oberfläche glatt erscheint. Mündung nicht deutlich unterscheidbar.

Grösse: Durchmesser 2,2 mm.; Dicke 1,9 mm.

Vorkommen: Sehr selten im Mergel vom Hammer.

Diese Art steht der vorigen sehr nahe, ist jedoch doppelt so gross bei geringerer Anzahl von Kammern, die durch tiefere Einschnürungen auf beiden Seiten gesondert sind.

Die *Valvulina allomorphinoides* Rss. (Sitz. d. Wien. Ac. Bd. 40. S. 79 T. XI; F. 6) ist äusserlich sehr ähnlich; doch fehlt ihr das grobpunktirte Feld, unsere Art dagegen entbehrt der Valva an der Mündung.

Calcarina.

Calcarina tetraëdra n. sp.

T. II., F. 97 a. b.

Eine grosse, im Umrisse ungefähr gleichseitig dreieckige, im Ganzen tetraëdrische Form mit 4 unregelmässig langen, fast cylindrischen, am Ende abgebrochenen Strahlen und wenig gewölbtem Scheibentheil; die Strahlen, durchschnittlich so lang, als der Hauptkörper, verdicken sich etwas gegen die Basis und sind von groben, unregelmässigen Längsrippchen bedeckt, welche gegen den Hauptkörper in eine auch letzteren dicht bedeckende körnige Runzelung übergehen; die Endfläche der Strahlen ist mit concentrischen Ringen gezeichnet; die durch Anschleifen erst sichtbar werdenden Kammern sind mit 3—4 Umgängen, ungefähr 9 auf je einen Umgang vertheilt; und werden durch die Röhrenbündeln der Strahlen, die fast bis zur Embryonalkammer reichen, unterbrochen; die innern Strukturverhältnisse stimmen mit jener der *Calcarina calcitrapoides* Lam. im Allgemeinen überein.

Grösse: Durchmesser von einem Strahlenende bis zur gegenüberstehenden Fläche des Hauptkörpers 2,4 mm.

Vorkommen: Sehr selten im Mergel vom Hammer.

Dieselbe Art erhielt ich aus der Pisaër Sammlung durch Hrn. Prof. *Meneghini* unter dem Namen *Orbitoides cornuta* n. spec. mit etwas längeren Dornen von Mosciano bei Florenz mit *Orbitoides stellata* und *O. stella.*

Rosalina.

Rosalina subumbonata n. sp.

T. II., F. 98a—c.

Im Umrisse fast kreisrund, eckig gebrochen, klein, beiderseitig mässig gewölbt; auf der Spiralseite sind 3 schmale, ebenfalls eckig begrenzte Umgänge ohne erkennbare Kammern sichtbar; in der Mitte ist eine Schwüle; auf der Nabelseite zeigen sich 5, am Rande durch Einschnürungen, die gegen das Centrum verschwinden, tief gelappte, breit dreiseitig umgrenzte Kammern; Oberfläche glatt; Rand flügelartig scharf.

Grösse: Durchmesser 1,1 mm.; Dicke 0,6 mm.

Vorkommen: Nicht selten im Mergel vom Hammer.

Unsere Art erinnert an *Rotalia umbonata* Rss. (Zeitsch. d. d. geol. Ges. Bd. III. S. 75. T. V F. 35); die, abgesehen von nur halber Grösse, durch die bis zur Mitte reichenden Nahteinschnürungen sich leicht kenntlich macht.

Rosalina rudis Rss.

Taf. II., Fig. 99a—c.

Eine im Umrisse länglich runde, fast gleichseitig gewölbte, *Planorbis*-ähnliche Form, die stark zusammengedrückt, scheibenförmig, am Rücken breit gerundet ist; die Spiralseite zeigt 1½—2 Umgänge mit je 9 breiten schwach gesonderten Kammern, auf der Nabelseite sind die Nahteinschnürungen tiefer und setzen über den breiten Rücken fort, der dadurch wie gekerbt erscheint; in der Mitte findet sich eine seichte Nabelvertiefung; Oberfläche ist grobgrubig punktirt; die Septalfläche zur Fläche etwas schief gestellt.

Grösse: Durchmesser 1,2 mm.; Dicke 0,4 mm.

Vorkommen: Selten im Mergel vom Hammer und Götzreuther Graben.

Steht der *R. rudis* Rss. (Sitz. d. Wien. Ac. Bd. 46. S. 87 T. XI F. 7) so nahe, dass ich mit Ausnahme etwas geringerer Grösse (0,7 mm.) kein Unterscheidungsmerkmal auffinden konnte.

Rosalina Calymene n. sp.

T. II., F. 100a—c.

Eine kleine, fast gleichseitige, stark zusammengedrückte, mässig gewölbte, im Umrisse kreisrunde, auf beiden Seiten gegen die Mitte vertiefte Form, am sehr breiten Rücken abgerundet, auf der Spiralseite mit 2—3 sichtbaren Umgängen mit je 9—10 Kammern, welche von radial verlaufenden, leistenartig vorstehenden Nähten gesondert sind; diese Nahtleisten laufen über den Rücken und die Nabelseite, wo sie gegen die Mitte undeutlich werden, fort; die hochgewölbte, breite Septalfläche ist etwas schief nach unten gestellt; die Oberfläche grob punktirt.

Grösse: Durchmesser 1,4 mm.; Dicke 0,7 mm.

Vorkommen: Sehr selten im Mergel vom Götzreuther Graben.

Rosalina asterites n. sp.

T. II., F. 101a—c.

Eine im Umrisse länglich runde, ungleichseitige, schwachgewölbte Form, auf der Spiralseite stärker gewölbt, mit 2 Umgängen, die letzte sehr breit mit 7 Kammern, die gegen aussen sehr rasch an Grösse zunehmen und rings von einem wulstigen Rand umgeben sind; diese Wülste bilden in der Mitte eine Art Rosette; auf der Nabelseite ist das Gehäuse schwächer gewölbt, gegen die Mitte etwas vertieft; die Nähtwülste sind hier undeutlicher, oft sogar durch eine seichte Rinne vertreten. Oberfläche fast glatt. Die Septalfläche ist hochgewölbt.

Grösse: Durchmesser 1,7 mm.; Dicke 0,5 mm.

Vorkommen: Selten im Mergel vom Hammer und Götzreuther Graben, im Granitmarmor von Sinning.

Mit dieser Form ist *R. Binkhorsti* Rss. (Sitz. d. Wien. Ac. 44. S. T. II F. 3) und *R.* (?) an *Auriculina* Cort. (Pal. d. r. d. Napoli p. T. 17; F. 7) zu vergleichen. Die erstere ist weniger dick und hat unregelmässige Kammern; besonders ist die Septalfläche nicht entwickelt; auch die Costa'sche Form zeigt sich in ähnlicher Weise verschieden.

Truncatulina.

Truncatulina kallomphalia n. sp.

T. II., F. 102a, b, c.

Eine im Umrisse fast kreisrunde, am Rande eckig gebrochene, linsenförmige, fast gleich hochgewölbte Art; auf der Spiralseite mit 2 undeutlich abgegrenzten Umgängen und einer Schwüle; die durch radial verlaufende Nähte gesonderten Kammern sind nur in den letzten Theilen schwach angedeutet; auf der etwas stärker gewölbten Nabelseite sind die 9 Kammern durch seichte Nahteinschnürungen gesondert; eine hohe Schwüle in der Mitte ist durch eine sie rings umgebende Eintiefung isolirt; der Rand lauft ziemlich schneidig zu, die Septalfläche ist schmal, dreiseitig, am Grunde mit langer Mündung. Die Oberfläche ist grobgrubig punktirt.

Grösse: Durchmesser 1,7 mm.; Dicke 0,8 mm.

Vorkommen: Selten im Mergel vom Hammer.

Diese Art gehört in die Formgruppe der *Rotalina Voltziana* d'Orb. aus der Kreide, welche auf der Nabelseite schwächer, auf der Spiralseite hoch kegelförmig gewölbt ist.

Truncatulina sublobatula n. sp.

T. II., F. 103a—c.

Im Umrisse länglich-rund, sehr ungleichseitig, auf der Spiralseite flach, oder schwach vertieft, auf der Nabelseite gewölbt, am Rande scharf, mit einer kielartigen Leiste; auf der Spiralseite mit 1—1½ Umgängen und 9—12 durch Nahteinschnürungen gesonderte Kammern, in der Mitte etwas vertieft; auf der Nabelseite sind die Kammern ebenfalls durch Nähte tief gesondert und in der Mitte stark vertieft; die dreieckig, nach unten schiefstehende, gewölbte Septalfläche ist, wie die ganze Oberfläche, grobgrubig rauh.

Grösse: Durchmesser 2,5 mm.; Dicke 0,7 mm.

Vorkommen: Häufig an allen Fundstellen des Nummulitenkalks, auch von Sinning.

Mit unserer Art ist *T. lobatula* d'Orb. von Nussdorf und *T. communis* Roem. (N. Jahrb. 1838 S. 389 T. III. F. 56) zu vergleichen. Erstere ist 5mal kleiner, und hat überdiess eine geringere Anzahl Kammern auf einen Umgang; *T. Boueana* ist höher gewölbt; die gleichfalls vielfach kleinere *T. communis* ist höher gewölbt, am Rand ohne Leiste, auch liegt die Septalfläche in gleicher Ebene mit der Nabelseite.

Truncatulina grosserugosa n. sp.

T. II., F. 104 a—b.

Im Umriss fast kreisrund, auf der Spiralseite flach, auf der Nabelseite hochgewölbt, Rand ohne kielähnliche Zuschärfung, etwas abgerundet, auf der Spiralseite mit 1—1½ Umgang, gegen innen etwas vertieft und mit undeutlich durch schwache Nahteinschnürungen gesonderten Kammern; auf der Nabelseite sind nur die 2—3 letzten Kammern durch Einschnürungen gesondert zu erkennen; gegen die Mitte ist diese Seite stark vertieft. Die Mundfläche ist verhältnissmässig schwach gewölbt, fast glatt, während die übrige Oberfläche durch sehr grobe Gruben stark rauh erscheint.

Grösse: Durchmesser 2,5—3,0; Dicke 1,2 mm.

Vorkommen: Nicht selten an allen Fundstellen des Nummulitenkalks.

Truncatulina cristata n. sp.

T. II., F. 105 a—b.

Grosse, vielgestaltige, im Umrisse kreisrunde, bald in einer Ebene gewundene, bald auf der Nabelseite aus der Ebene aufsteigende Art, die auf der Spiralseite angeheftet, vertieft und unregelmässig gestaltet ist; am Rande mit einem Fussgestell-ähnlichen Leistenansatz versehen, von dem aus die Nabelseite fast senkrecht aufsteigt, erscheint sie dann gegen die Mitte starkgrubig vertieft; der Rand gegen diese Vertiefung ist unregelmässig zerschlitzt, mit Fetzen und dornähnlichen Fortsätzen besetzt; Kammern sind äusserlich nicht sichtbar; die ganze Oberfläche mit Ausnahme eines Theils der Septalfläche ist mit rundlichen Wärzchen dicht

besetzt und sehr rauh; die enge Spalte am innern Rande der letzten Kammer ist spaltenförmig und setzt auf die untere Seite fort.

Grösse: Durchmesser 3,0 mm.; Dicke 1,8—2,0 mm.

Vorkommen: Ziemlich häufig im Mergel vom Hammer, Roll- und Götzreuther Graben.

Globigerina.

Globigerina bulloides d'Orb.

T. II., F. 106 a—b.

d'Orbigny, S. Goss. Foram. v. Wien S. 163 T. 9, F. 4—6.

Kleine in ihrer Beschaffenheit mit der Wiener Art übereinstimmende Form.

Vorkommen: Sehr häufig in allen Fundstellen des Nummulitenkalks.

Globigerina alpigena n. sp.

T. II., F. 107 a—b.

Grosse Form aus 4 kugeligen, in Grösse wenig verschiedenen Kammern, welche in einer Spiral geordnet sind, bestehend, die Oberfläche erscheint glatt, weil sie nur äusserst fein punktirt ist.

Grösse: Durchmesser 1,2 mm.; Dicke 0,8 mm.

Vorkommen: Sehr selten im Mergel vom Hammer.

Diese Art steht der Wiener *G. quadrilobata* d'Orb. nahe, ist jedoch 4 mal grösser und so fein punktirt, dass sie selbst bei mässiger Vergrösserung glatt erscheint.

Globigerina asperula n. sp.

T. II., F. 108 a—b.

Ziemlich grosse, im Umrisse länglich-runde Form mit 4 kugeligen Kammern, von deren 3 nahezu gleiche Grösse haben, während die vierte etwas kleiner ist; die Oberfläche ist grob punktirt.

Grösse: Durchmesser 0,8 mm.; Dicke 0,5 mm.

Vorkommen: Ziemlich häufig an allen Fundstellen des Nummulitenkalks.

Globigerina quadrilatera d'Orb. ist sehr ähnlich, doch nur halb so gross.

Globigerina eocaena n. sp.

T. II., F. 109 a—b.

Ziemlich grosse, aus 9 kugeligen, allmählig an Grösse zunehmenden, in eine Spirale mit 2½ Umgängen gestellten Kammern bestehende Form, deren Oberfläche gröblich punktirt ist; von der Nabelseite gesehen, sind nur 4 grössere und eine fünfte kleinere Kammer sichtbar.

Vorkommen: Ziemlich häufig an den meisten Fundstellen des Nummulitenkalks.

Diese Art ist durch ihre beträchtliche Grösse von *Gl. cretacea* d'Orb. und *Gl. bulloides* d'Orb., sowie durch feine Punktirung ausgezeichnet.

Nummulitideae.

Gehäuse spiral eingerollt, die Kammern in spiraler Reihenfolge geordnet, in der Reihe der Spirale durch einen grösseren Kanal am unteren Rande der Scheidewände unter sich, nicht mit der Kammer der nächstfolgenden Spirale verbunden.

Heterostegina d'Orb.

Heterostegina reticulata Rüt.

T. II., F. 110 a—b.

Rütimeyer, üb. d. Schweiz. Nummulitenterrain S. 109 T. IV., F. 61.

Heterostegina helvetica, Kaufmann 1867. (Beit. z. geol. Kart. d. Schweiz. 5. Lief. S. 153, T. IX.; Fig. 6—10.)

Eine grosse, dünnscheibenförmige, stark zusammengedrückte, gegen die einseitig näher dem Rande liegende grosse Schwüle verdickte, sonst fast gleich dicke, nicht ganz ebene, sondern etwas wellig gebogene, an dem schmalen Rande abgerundete Form mit sehr zahlreichen, schmalen,

sichelförmig geschweiften, nach Aussen sich erweiternden, oft auch getheilten Kammern, welche durch sehr zahlreiche, gleichfalls annähernd spiral gestellten Sekundärwänden abgetheilt werden; die Kammer- und Sekundärwände bilden namentlich in den letzten Kammern mehr oder weniger deutlich vorstehende Erhöhungen, wodurch die Oberfläche netzartig oder grubig uneben wird; die grosse Mittelschwüle ist durch ihre milchweise Farbe und ihren Glasglanz besonders hervorgehoben. Die Septalfläche, wo sie erhalten ist, zeigt eine Reihe feiner Kanalöffnungen.

Grösse: Grösster Durchmesser 4,5—5,0 mm.; durchschnittliche Dicke 0,6 mm.; grösste Dicke 1,8 mm.

Vorkommen: Sehr häufig im Nummulitenkalk in den Brüchen bei Achthal, am Kressenberg, am Hammer, in Götzreuther-, Roll- und Hollgraben, bei Bergen, bei Bocksleiten unfern Tölz; häufig im Nummulitenkalk im Hohlwege vor der Porta S. Giorgio, am Castell di Petro in Verona (selbst gesammelt).

Diese ausgezeichnete Form ist zuerst von Rütimeyer (a. a. O.) in kleinen Bruchstücken beschrieben worden. Seiner und des Conservators des Berner Museums Herrn Js. Bachmann's Güte verdanke ich die Gelegenheit, diese Schweizer-Originalexemplare, an welcher ich die Uebereinstimmung mit unserer Form ermitteln konnte, zu untersuchen. Ebenso setzte mich die Gefälligkeit des ausgezeichneten Geognosten Prof. Kaufmann in den Stand, die Originale seiner *Heterostegina helvetica* mit den Exemplaren aus Bayern und mit der Rütimeyer'schen Art zu vergleichen. Da sie vollständig übereinstimmen, können wir auf die Rütimeyer'sche Bezeichnung zurückgreifen.

Operculina.

Operculina granulata Leym.

T. II., F. 111a—b. (fünffache Vergrösserung.)

Leymerie, Mem. d. l. Soc. geol. d. France. 2. Serie, T. I., p. 359; pl. XIII., f. 12.

Die aus unseren subalpinen Nummulitenschichten zahlreich vorliegende Exemplare stimmen so vollständig mit jenen aus dem Nummulitenkalk von Bize, dass ich sie unbedenklich vereinige. Unsere Form

wechselt mit 12—18 Kammern im letzten Umgang, mit mehr oder weniger starkgekörnelten Nahtleisten, mit bald stark hervortretendem, bald sogar etwas vertieftem Centraltheil. Alle diese Formen sind durch Uebergänge eng verbunden.

Vorkommen: Ueberaus häufig in dem Mergel zwischen den Eisenerzflötzen am Kressenberg, im Jobsen Steinbruch, seltener im Nummulitenmergel vom Hammer, Götzreuther- und Roll-Graben; im Nummulitenkalk von Castell bei Verona (selbst gesammelt) von Biaritz (vieux part. Bartonien C. May.), von Herrn C. Mayer erhalten.

Operculina canalifera d'Arch.

T. II., F. 112. (in natürlicher Grösse.)

d'Archiac, Desc. d. foss. d. gr. numm. de l' Inde. 1. Bd. S. 182 pl. XII. f. 1a—b.

Mehrere vorliegende Exemplare stimmen mit der d'Archiac'schen Darstellung; es sind flach gedrückte, selbst nach innen etwas vertiefte, am Rande meist etwas verdickte Formen. Der breite Rückensaum ist nach Aussen abgerundet; sehr zahlreiche Kammernähte (30 im äusseren Umgange) stehen dicht gedrängt, verlaufen von innen fast radial, biegen sich erst im letzten Drittel stark rückwärts, ragen über die Oberfläche vor und sind — wenn nicht abgerieben — gröblich gekörnelt.

Grösse: Durchmesser 14,0 mm.; Dicke 1,5—2,0 mm.

Vorkommen: Selten in den die Eisenerzflötze begleitenden Mergeln am Kressenberg, im Jobsen Steinbruch.

In der Nähe unserer Art steht auch *O. Boissyi* d'Arch. (Mem. d. l. Soc. geol. d. Fr. 2. Ser. T. III, S. 417 pl. IX., f. 26), von welcher nur ein Durchscnitt gezeichnet ist, deren Oberfläche man jedoch nicht kennt, sie ist höchst wahrscheinlich dieselbe Art. Schafhäutl beschreibt (Lethaea von Südbayern S. 105 T. 14 F. 4) eine *O. biconcava* aus dem Eisenerzflötz von Kressenberg nach einem einzigen gut erhaltenen Exemplar; er giebt die Nahtleisten rund und nicht gekörnelt an. Es scheint mir, dass dieses Exemplar etwas abgerieben und desshalb glatt erscheint. Da es von gleicher Fundstelle stammt, halte ich dasselbe um so mehr für identisch mit unserer Art.

Operculina ammonea Leym.

Leymerie in Mem. d. l. soc. geol. d. France. 2. Serie T. I. p. 359 pl. XIII.; f. 11.

Ziemlich häufig vorkommende *Operculinen* zeigen dieselbe Eigenthümlichkeit, wie die Art aus den Corbières, wie ich schon in meiner Beschreibung der bayerischen Alpen S. 608 angeführt habe.

Vorkommen: In den Mergeln und sandigen Lagen der Nummulitenschichten an zahlreichen Stellen vom Kressenberg bis zum Grünten sehr häufig bei Granella (Samml. v. Prof. Süss) aus Val. d'Organa (Samml. d. A. de Zigno); Val Leone bei Zovencedo (S. v. P. Süss); ungemein häufig in einem grauen Mergel am Wasserfall bei Besagno am Monte Baldo (eigene Aufs.).

Operculina sublaevis n. sp.

T. II., F. 113 a, b, c. (10mal vergrössert.)

Ziemlich kleine, zarte, dünne, fast durchsichtige, ganz glatte und platte Art mit drei Umgängen, deren ebene Seiten nur gegen den Rand etwas verdickt sind, daher die Mitte schwach vertieft erscheint; die zuerst radial, dann in letztem Drittel rasch rückwärts gebogenen Nähte der wenig zahlreichen Kammern (9—12 auf dem letzten Umgang) sind nur unbedeutend über die Oberfläche erhöht; der Rücken ist verhältnissmässig breit, glatt, die Septalfläche mit einer engen Spalte am Grunde ist ebenfalls glatt.

Grösse: Durchmesser 2,3 mm.; Dicke 0,25 mm.

Vorkommen: Häufig in dem Mergel zwischen den Eisenerzflötzen des Kressenbergs und in dem Nummulitenkalk vom Götzreuther Graben.

Man könnte diese Form als Jugendzustand von *O ammonea* Leym. halten. Genaue Vergleichungen weisen aber sehr bedeutende Verschiedenheiten nach. Wahrscheinlich ist sie mitunter auch als *O. complanata* angesprochen worden, die sich gleichfalls bestimmt von ihr unterscheidet.

Nummulites.

Das auch in unseren nordalpinen Eocänschichten durch überaus zahlreiche Individuen und durch sehr zahlreiche Arten vertretene Ge-

schlecht der *Nummuliten* ist von d'Archiac sehr gründlich und erschöpfend bearbeitet worden. Trotzdem sind die einzelnen Arten ohne grosses Vergleichungsmaterial sehr schwierig richtig zu erkennen und zu bestimmen. Da mir letzteres zur Zeit abgeht, beschränke ich mich vorläufig bei den *Nummuliten* auf die Aufzählung der durch d'Archiac anerkannten nordalpinen Arten und auf einige wenige Beisätze hierzu, indem ich mir eine ausführliche Beschreibung für eine spätere Arbeit vorbehalte.

Von den Synonymen habe ich nur diejenigen anzuführen versucht, welche sich auf nordalpine Arten in den beiden Abhandlungen von Herrn Prof. Schafhäutl beziehen (N. Jahrb. v. Leonh. u. Bronn. 1846 S. 406 T. VIII.; Fig. 1—31 g. Th.) und in Südbayerns Lethaea geognostica 1863 S. 54—105, soweit Beschreibung und Abbildung eine Deutung gestatten. Im Uebrigen verweise ich auf die Synonymic in d'Archiac's Monographie Desc. d. anim. fossiles d. groupe nummulitique de l'Inde 1853.

Gruppe der

Nummulites Complanata Lm.

N. orbicularis maxima Schafh. (1846 T. VIII., F. 1) sec. d'Archiac.

Vorkommen: Nicht sehr häufig in den Nummulitenschichten am Grünten, von Stalzlach, Höllgraben, Mariaeck und am Traunthal im Eisenerz vom Kressenberg.

Nummulites Dufrenoyi d'A.

N. orbiculatus Schafh. Leth. geogn. von Südb. (S. 101 T. XII., F. 4; T. XIII., F. 1).

d'Archiac hat den Namen *N. Dufrenoyi* aufrecht erhalten, Schafhäutl dagegen nimmt die Priorität seines Namens in Anspruch, weil er 1846 die Species *N. orbicularis* benannt hatte; dagegen ist aber zu bemerken, dass *orbicularis* und *orbiculatus* (wie in der Lethaea geogn. 1863) nicht idente Worte sind, sie sind jedoch wahrscheinlich vertauscht worden, um die Priorität beanspruchen zu können, weil bereits 1831 Hoeninghaus (N. Jahrb. 1831) die Bezeichnung *orbicularis* verbraucht hat.

Vorkommen: In sandigen Schichten am Burgberg, Stallau, im Nummulitenkalk vom Höllgraben, Mariaeck, Götzreuther Graben, Schönramm, im Eisenerz vom Kressenberg.

Herr Prof. Kaufmann führt in seinen paläont. Beiträgen (5. Lief. d. Beit. z. geol. Karte d. Schweiz 1865) 4 sehr verwandte *Operculinen*-arten (S. 151 u. fd.) an, ohne dass ich mich jedoch von ihrer Uebereinstimmung mit der oben beschriebenen Art überzeugen konnte.

Nummulites intermedia d'Arch.

Vorkommen nach d'Archiac am Grünten und bei Sonthofen, auch im Höllgraben.

Nummulites laevigata Lm.

N. rhomboidalis Schaffh. 1846 (a. a. O. S. 184) (sec. d'Arch.)
N. lenticularis crassa Schaffh. das. (sec. d'Arch.)
N. conulus Schaffh. 1863 Leth. S. 96. T. XIII. F. 11; T. 65b, F. 16 (?)

Vorkommen: In den Schichten der Eisenerze am Kressenberg und im Nummulitenkalk bei Bergen, im Höllgraben, im Götzreuther Graben.

Nummulites perforata d'Orb.

Vorkommen: Im Eisenerz vom Kotters am Grünten u. Kressenberg.

Nummulites Ramondi Defr.

N. subellipticus Schaffh. (L. g. S. 93 T. 12, F. 3; T. 13, F. 5, 6; T. 14, F. 3).
N. guttula Schaffh. (1863 S. 96 T. XIII F. 8 T. XVI. F. 1).

Vorkommen: Im Eisenerz am Kressenberg und bei Neubeuern, im Nummulitenkalk von Bergen und Höllgraben.

Nummulites biaritzensis d'Arch.

N. reticulatus Schaffh. 1866 S. 98 T. 7, F. 7, 10 T. 9 F. 2 u. 6.
N. modiolus Schaffh. (1863 S. 99 T. 65b F. 20.)

Vorkommen: In den Eisenerzschichten am Kotters bei Sonthofen

und am Kressenberg; bei Neubeuern und Eisenerz; im Nummulitenkalk vom Höllgraben bei Siegsdorf.

Nummulites obesa Leym.

N. amygdala Schaffh. (1863 S. 99 T. IX. F. 6 u. 7.)

Vorkommen: Im Eisenerzflötz am Kressenberg und im Nummulitenkalk vom Höllgraben.

Nummulites striata d'Orb.

(N. contorta Desh.) Gümb. (irrthümlich S. 596 aufgeführt.)

Vorkommen: In den Eisenerzflötzen am Kressenberg und bei Neubeuern; im Nummulitenkalk vom Höllgraben und bei Sinning.

Nummulites Murchisoni Brunn.

N. Murchisoni (Br.) Schaffh. (1863 S. 104 T. XIII. F. 1.)
(?) *N. Lyelli* Schaffh. (non d'Arch. 1863 S. 104 F. XIII. F. 2.)

Vorkommen: Im Grünsandstein am Burgberg bei Sonthofen, in den Eisenerzflötzen am Maurer Schurf und auf dem Maxflötz am Kressenberg.

Nummulites planulata d'Orb.

N. teruncius Schaffh. (1863. S. 94. T. X. F. 3. T. XIV. 2.)
N. catillus Schaffh. (1863. S. 94. T. X. F. 6.)

Vorkommen: Im Sandstein vom Stallau, bei Neubeuern, am Kressenberg, im Nummulitenkalke vom Höll-, Roll-, Götzreuther Graben, und unterhalb Mariaeck.

Nummulites scabra Lm.

N. ellipticus Schaffh. 1846. N. J. S. 418 non *N. ellipticus* Schaffh. 1863.

Vorkommen: In den Eisenerzflötzen am Kressenberg.

Gruppe der **Assilinen.**

Nummulites exponens J. d. Sow.

N. exponens (Sow.) Schaffh. part. (1863 S. 91 T. XI. F. 2.)

Vorkommen: In den Eisenerzschichten vom Kressenberg und im Nummulitenkalk fast aller Fundstellen.

Nummulites granulosa d'Arch.

Vorkommen: In den Mergeln der Eisenerzflötze am Kressenberg und Grünten, im Nummulitenkalk vom Hammer, Höllgraben und Mariaeck.

Nummulites spira de Roissy.

Assilina depressa d'Orb.

Vorkommen: Häufig im Nummulitenkalk fast aller Fundorte, auch in den Eisenerzflötzen des Kressenbergs.

Nummulites mammillata d'Arch.

N. rota Schaffh. (1863 S. 92 T. X.; F. 4.)

Vorkommen: Im Nummulitenkalk von Grünten (Fluchenstein bei Neubeuern, bei Sinning, im Höllgraben und Mariaeck.

Mehrere Arten der Lethaea geognostica von Südbayern so:

Nummulites discus, Schaffh.
„ *biga,* Schaffh.
„ *ellipticus,* Schaffh. (1863, nicht 1846)
„ *libum,* Schaffh.

konnte nicht näher gedeutet werden. Von dem sog. *Nummulites excavatus,* Schaffh. (1865 S. 105) ein Körper, der keine Kammern oder Zellen besitzt, kann begreiflicher Weise nicht weiter die Rede sein, wenn es sich um *Nummuliten* handelt, da ein solcher kaum sicher als ein organischer sich zu erkennen giebt.

Orbitoides d'Orb. 1847.

(Prodrome II. p. 334.)

Nummulites et *Lenticulites* part. auct.

Discolithus, part. Fortis (Mem. hist. naturelle de l' Italie Vol. II. 1802.)

Lycophris, partim. Defrance 1816—1830 (Dict. des scien. natur. t. XXIV, 271, 272).

Lenticulites, part. Schlotheim 1820 (S. Petrefactenkunde S. 89).

Asteriacites, Schlotheim 1822 (Nachträge z. P. S. 71).

Nummulites, Boubée 1832 (Bull. d. l. Soc. geol. d. Fr. II. p. 445).

Orbitulites, Michelin 1840—1847 (Iconograph. zooph. p. 278).

Orbitoides, d'Orbigny 1847—1850 Prodrome II. p. 334.

Orbitulites et *Calcarina* (?), d'Archiac (1846 Mem. d. l. soc. geol. de France II. Ser. T. II. p. 194 Taf. VI. Fig. 6a; 1848. id. II. ser. T. II. p. 404 Taf. VIII.) 1850 Hist. d. progres. d. l. geol. Vol. III. p. 230.

Orbitulites, Rütimeyer 1848 u. 1850 (ü. d. Schweiz. Nummulitenterrain, S. 110).

Orbitulites, Catullo 1856 D. terr. d. sed. super della Venezia.

Orbitulites, Al. Rouault, 1848 (Mem. d. l. soc. geol. d. France. II. Ser. T. III. p. 463, pl. XIV. fig. 6).

Lycophris, Sowerby (geol. transa. 2. ser. Vol. V. pl. 24; fig. 15, 16).

Orbitoides, Carpenter 1850 Quart. Journ. of the geol. soc. Vol. VI.; p. 32.

Hymenocyclus, Bronn. Lethaea geogn. 1853. S. 250 u. 1860 (d. Klass. u. Ordn. d. Thierr. I. S. 71).

Lycophris, Orbitoides et *Orbitulites,* Carter. 1853 (Ann. a. mag u. f. natur. hist. 2 Ser. Vol. XI. S. 172 u. f.).

Orbitoides, Archiac, 1854 (Description des anim. foss. de l' Inde; p. 349; Palaeont. in Viquesnel, Voyage d. l Turquie d'Europe 1855—1867; Palaeontologie in Tschihatcheff Asie Mineure, 1866.

Cyclosiphon, Ehrenberg 1856 (Abh. d. Berl. Ac. d. Wiss. für 1855 S. 168).

Orbitoides, Ehrenberg 1856 (Abhandl. d. k. Ac. der Wissensch. in Berlin für 1855 S. 168 T. IV Fig. II—VII).

Orbitoides, Reuss 1861 (Sitz. d. Ac. d. Wiss. in Wien. Bd. XLIV. S. 309 u. S. 393).

Orbitoides, Carter 1861 id. 3 Ser. Vol. VIII. S. 446).

Hymenocyclus, Orbitulites et *Calcarina,* Gümbel 1861 geogn. Besch. d. bayer. Alpen S. 546.

Orbitoides, Carpenter 1862 (Introduct. of the stud. of the Foraminifera).

Hymenocyclus et *Asterodiseus,* Schafhäutl 1863, Südbayern, Lethaea geogn. S. 106 u. ff.

Hymenocyclus, v. Schauroth 1865 (Verzeichniss der Verst. zu Coburg).

Hymenocyclus, Eichwald 1866 (Lethaea rossica. IX. Liefr. S. 185 u. folg.).

Orbitoides, Kaufmann 1867 (Beit. zur geol. Karte d. Schweiz. V. Lief. S. 155).

Im Folgenden will ich versuchen, bei diesem so schwierigen Genus, bei welchem bisher fast bloss äussere, oft sehr trügerische Merkmale zur Artenfeststellung benützt wurden, auf Grund der mittelst Dünn-

schliffe miskroskopisch ermittelten inneren Struktur mit gleichzeitiger Berücksichtigung der äusseren Beschaffenheit, sichere Anhaltungspunkte für die Artenabgrenzung zu gewinnen. Durch die überaus freundlichen Mittheilungen reichen, ausserbayrischen Materials bin ich in die angenehme Lage versetzt worden, nicht bloss die Formen sehr verschiedener Fundorte mit einander vergleichen zu können, sondern auch eine fast vollständige Monographie dieser Gattung, soweit Arten desselben bis jetzt bekannt sind, zu liefern. Ganz insbesondere fühle ich mich zu grösstem Danke für die sehr gefälligen Mittheilungen verpflichtet den Herrn Vicomte d'Archiac, dessen Güte ich besonders werthvolles Vergleichsmaterial aus Biaritz, versehen mit den Originalbestimmungen dieses ausgezeichneten Paläontologen, verdanke, Herrn Prof. Süss in Wien, welcher mir in seltener Liberalität sein gesammtes *Orbitoides*-Material aus den norditalienischen Eocänschichten anvertraute, Herrn Prof. Meneghini in Pisa, der mich mit einem überausreichen Material, meist schon bestimmt und in Arten gesondert, aus den verschiedensten Gegenden Italiens in wohlwollenster Weise unterstützte, Herrn Baron de Zigno, aus dessen ausgezeichneter Sammlung ich mir das bezügliche Material von den Vicentinischen Fundstellen zur Untersuchung auswählen durfte, Herrn Prof. Rütimeyer in Basel, welcher mir die Uebersendung seiner Originalen aus der Berner Staatssammlung durch die Gefälligkeit des Herrn Js. Bachmann vermittelte, Herrn Prof. Kaufmann in Chur, welcher die Gefälligkeit hatte, autentisch bestimmte Exemplare seiner neuen Arten zu übersenden, sowie Herrn Prof. C. Mayer in Zürich, der mir Einiges von Biaritz mitzutheilen die Freundlichkeit hatte. Möge es mir gelungen sein, durch die bestmögliche Benützung dieser reichen Zusendungen meinen innigsten Dank durch die That zu bekräftigen. Auch Herrn v. Schlagintweit bin ich für die gestattete Untersuchung eines Theils des aus Indien mitgebrachten Rohmaterials an Nummulitenkalk sehr verbunden, wie meinen Freunden Prof. Zittel und Geinitz für die Mittheilung der in ihren paläontologischen Sammlungen vorfindlichen Exemplare von *Orbitoides*. Ausserdem fand ich noch vor dem Drucke dieser Abhandlung Gelegenheit, in den reichen Sammlungen von Verona und Vicenza die dort vorfindlichen Aufsammlungen einer genauen Prüfung zu unterziehen und mich an mehreren Punkten im Vincentinischen,

bei Verona, dann bei Trient, Roveredo, am Monte Baldo und am Gardasee autoptisch über die Lagerungsverhältnisse der dortigen Nummulitenschichten, welche durch Prof. Süss eben erschienene klassische Arbeit [1]) in ein ganz neues Licht gestellt worden sind, zu belehren und an mehreren Stellen reiche Aufsammlungen zu machen, welche nicht unwesentlich dazu beitrugen, die früher gewonnenen Resultate fester zu gründen.

Allgemeine Beschreibung:

Das Gehäuse ist mehr oder weniger regelmässig kreisrund, scheiben- oder linsenförmig, nach Aussen ganz randig oder mit stern- und strahlenförmigen Vorsprüngen und Auszackungen versehen; gegen die Mitte verdickt, gegen den Rand verjüngt und zugeschärft, ziemlich gleichseitig gewölbt, oder auf der einen Seite mehr verdickt, als auf der anderen, vom Rande gegen die Mitte gleichmässig anlaufend, in der Mitte selbst in vielen Fällen mit einer knopfförmigen Anschwellung, welche entweder auf beiden Seiten oder nur einseitig entwickelt ist, versehen. Die Oberfläche ist im Uebrigen mehr oder weniger gleichförmig gewölbt oder mit von der Mitte ausstrahlenden sternförmig oder strahlenförmig gegen den Rand verlaufenden Verdickungen verziert, und durch kleine hervorragende Wärzchen, welche durch theils ziemlich regelmässig sternförmig, theils mehr unregelmässig netzförmig verlaufende, schmale Leistchen unter sich verbunden sind, etwas uneben und rauh; die Oberfläche erhält dadurch meist ein grubiges oder punktirtes Aussehen. Im Innern besteht das Gehäuse aus 3—5 meist verhältnissmässig sehr grossen, durch weite Oeffnungen unter sich verbundenen Central- oder Anfangskammern, welche sich um eine meist sehr grosse Embryonalkammer in spiraliger Anordnung anreihen. An diese Gruppe der spiralförmig geordneten Centralkammern schliessen sich zunächst in meist unregelmässiger Anordnung kleinere Kammern an, welche jedoch nach und nach gegen Aussen deutlich in cyclischen Reihen sich aneinander

1) Ueb. d. Gliederung des vicent. Tertiärgebirges, Sitzb. d. Acad. d. Wiss. in Wien Bd. LVIII. Juli 1868.

schliessen und gegen den Rand zu meist an Grösse etwas zunehmend in mehr oder weniger regelmässigen, durch Einsatz von neuen Reihen oder strahlenförmigen Ausbiegungen in etwas verbogenen Kreisen bis zum äussersten Rande concentrisch fortsetzen. Diese meist in der Mittelfläche des linsenförmigen Gehäuses oder in Folge ungleichseitiger Verdickung etwas näher nach einer Seitenfläche gerückten Kammern sind der eigentliche Träger und Mittelpunkt der Entwicklung, desshalb, wir sie als Haupt- oder Mediankammern bezeichnen. Diese Mediankammern sind unter sich und andern Nachbarkammern der Seitenflächen (Lateralkammern) durch doppelte Scheidewände getrennt, welche entweder eben und flach oder schwach gewölbt oder nach aussen und innen stark bogenförmig gekrümmt sind, wodurch die Mediankammern im ersten Falle einen rektangulären Querschnitt, im zweiten einen dachziegelförmigen (d. h. mit bogenförmigen Ende gedacht) zeigen und im Ganzen die Form eines Ziegelsteins oder eines Gewölbsteins besitzen. Die Mediankammern stehen in zweifacher Art durch grosse Kanäle mit einander in Verbindung und zwar die Mediankammern desselben Kreises durch Kanäle, welche die radial verlaufenden Scheidewände in der Richtung der Kreise an der nach Innen gerichteten Basis der Kammern durchbrechen (cyclische Hauptkanäle) und die Mediankammern verschiedener Kreise durch Querkanäle, welche ungefähr radial, etwas nach vorn und rückwärts gerichtet verlaufen, die kreisförmig gestellten Scheidewände durchbrechen und jedesmal eine Mediankammer des einen Kreises mit den zwei nächst benachbarten Kammern der folgenden oder vorangehenden Kreise in direkte Verbindung setzt (Radialhauptcanäle). Ausser diesem Interlocularkanalsystem laufen zwischen den Scheidewänden sowohl in radialer, als in cyclischer Richtung etwas weniger dicke Kanäle, welche sich direkt mit einander verbinden und ein ähnliches durch das ganze Gehäuse verzweigtes Interseptalkanalsystem darstellen, wie es bei den Nummuliten sich findet. Von diesen, wenigstens von den radial verlaufenden Interseptalkanälchen zweigen sich nicht sehr zahlreiche, noch feinere Kanälchen ab, welche die Radialscheidewände durchbrechend in die Mediankammern einmünden.

Neben den Mediankammern besteht das Gehäuse aus den in mit der Oberfläche ungefähr parallel verlaufenden concentrisch-schaligen

Schichten geordneten Kammern, welche an die Mediankammern sich seitlich anschliessen und die Verdickung des Gehäuses bewirken; sie sind durchschnittlich kleiner und von viel weniger regelmässiger Form, als die Mediankammern und haben die Bedeutung von Hilfs- oder Nebenkammern. Wir bezeichnen sie als Lateralkammern, entsprechend der mehr oder weniger häufig durch Zwischenwände quergesonderten Flügelkammern der *Nummuliten.* Jede concentrisch-schalenartige Lage, in welcher diese Lateralkammern über einander geordnet vorkommen, scheint einem Kreise der Mediankammern normalmässig zu entsprechen; doch findet sich durchweg eine geringere Anzahl solcher Lagen vor, so dass oft einer grossen Anzahl von Mediankammerkreisen nur eine Schalenschicht von Lateralkammern entspricht, indem wahrscheinlich beim steten Fortwachsen der Mediankammerreihen an der Peripherie die Schichten oder Reihen an den Seiten obliteriren. Je nachdem nun bald auf dieser, bald auf jener Seite mehrere oder weniger solche Lateralkammerschichten unentwickelt bleiben, entsteht die oft bemerkte Ungleichseitigkeit vieler *Orbitoiden,* welche Eigenthümlichkeit im Ganzen mehr individueller Natur ist, als für bestimmte Arten ausschliesslich charakteristisch. Auch die Lateralkammern sind durch aus zwei Blätter bestehende Zwischenwände getrennt; es lassen sich bei den besten mir zu Gebote stehenden, durch Eisenoxyd prächtig infiltrirten Exemplaren aus dem Eisenerzflötz vom Kressenberg bei diesen Zwischenwänden der Lateralkammern wohl hier und da ein Loslösen beider Blätter an der in die entstandene Höhlung eingetretene infiltrirte Substanz erkennen; ich vermochte jedoch hier Interseptalkanäle nicht bestimmt nachzuweisen. Dagegen stehen die Lateralkammern unter sich in engster Verbindung und zwar einmal durch grössere Kanäle, welche die Radialwandungen durchbrechen und in einer mit der Längenerstreckung der Lateralkammern fast gleichen Richtung, nur ein wenig auf- und abwärts geneigt, jede Lateralkammer mit den Nachbarkammern in unmittelbare Verbindung setzte — Lateralcanäle —; es scheinen deren 8—12 bei jeder Kammer vorhanden zu sein, da im Querschnitt in der Regel an jedem Kammerende 2 solcher Kanäle sichtbar sind. Eine weitere Verbindung wird durch sehr zahlreiche, äusserst feine Kanäle (ich zählte auf einer Wandfläche 125—130), welche die den cyclischen

Zwischenwänden entsprechenden Wände (nie die radial laufenden) durchziehen. — Porenkanäle — Diese erzeugen nach Aussen an der Oberfläche mündend die feine, poröse Beschaffenheit der grubigen Vertiefungen, während die Radialwände die leistenartig vorstehenden, stern- oder netzförmig verlaufenden Rippchen bilden, welche die Wärzchen verbinden. Die Reihe der innersten Lateralkammern zunächst der Mediankammern ist mit diesen sowohl durch Lateralkanäle, als durch Porenkanäle, wie sie zwischen den Lateralkammern selbst bestehen, in Verbindung gesetzt.

Innerhalb der Schichten der Lateralkammern durch diese querdurchgreifend und mehr oder weniger senkrecht zur Ebene der Mediankammer gestellt, kommen überdiess noch eigenthümliche, massive, kegelförmige Zapfen vor, deren abgerundete Basis die Oberfläche berührt und über diese hervortretend die früher bezeichneten Wärzchen erzeugt, während sie nach dem Innern sich verjüngend mit der Spitze bis zur Medianebene reichen oder früher enden. Diese porenlosen, durch die Uebereinanderlagerung von Uhrgläser-artigen Kalkschalen gebildete Kegelpfeiler dienen offenbar zur Verstärkung des an sich lockeren, durch die zahlreichen Kammerräume vielfach durchbrochenen Gehäuses.

Durch diese Hauptcharaktere unterscheiden sich die in einen Hauptgenus vereinigten *Nummuliten*-ähnlichen Gehäuse, welche sich äusserlich oft nur schwierig als von *Nummuliten* verschieden erkennen lassen, von ihren nächsten Verwandten sehr bestimmt. Die sternförmigen und strahlig gerippten Arten lassen an sich schon auf dem ersten Blicke eine Verwechselung nach keiner Seite zu. Die glatten, linsenförmigen Formen dagegen sind durch weniger auffallende, äussere Charaktere von *Nummulites, Cycloclypeus* und *Orbitulites* verschieden. Die zahlreichen, freilich an manchen, nicht gut erhaltenen Exemplaren schwierig zu erkennenden Wärzchen der Oberfläche gestatten bei einiger Uebung die *Orbitoiden* von den selbst z. Th. auch warzigen, aber stets mit spärlicheren und grösseren Wärzchen bedeckten *Nummuliten* zu trennen, während ein Querbruch mit Hilfe einer selbst schwach vergrösserenden Loupe genügt, um die sehr kleinen, höchst zahlreichen Mediankammern der *Orbitoiden* von den grossen, im Querschnitte herzförmig gestalteten Kammern der *Nummuliten* zu unterscheiden. Die cyclische Anordnung der Mediankammern und deren Verbindung durch radiale Hauptkanäle

giebt dann die tiefere Verschiedenheit mittels des Mikroskopes zu erkennen. *Cycloclypeus* entbehrt der Lateralkammern und der cyclischen Hauptkanäle, während die *Orbituliten* in der Mitte meist vertieft, oder doch ganz verflacht sind und ausserdem an der Oberfläche cyclisch geordneten Kammern besitzen.

Gehen wir etwas näher auf die Organisation der *Orbitoiden* ein, so giebt uns zunächst die äussere Form zu einigen Bemerkungen Veranlassung. Als die typische Form kann man wohl die linsenförmige bezeichnen, von welchen nun verschiedene Abänderungen zum Vorschein kommen. Zunächst zeigen sich einige Arten, namentlich in dem Jugendzustande sehr dünn *(O. papyracea, O. tenella)* und lassen die linsenförmige Gestalt nur am centralen Theil erkennen, während die Ränder äusserst dünn, selbst durchscheinend bleiben. Nach den zahlreichen mir während der Untersuchung zu Gesicht gekommenen, kleinsten Formen, die ich mit Bestimmtheit als Jugendzustände grösserer Arten erkennen konnte, beginnen die *Orbitoiden* überhaupt mit einem dünnen, fast scheibenförmigen, wenig verdickten Centraltheil, deren Ränder meist durchscheinend dünn sind. Mit dem zunehmenden Alter verdicken sich nun die verschiedenen Arten in höchst auffallend verschiedener Weise; es treten bei gewissen Gruppen die radialen Verdickungen hervor und es verstärkt sich die warzige Beschaffenheit der Oberfläche. Eine Gruppe bildet in der Mitte eine regelmässige, scharf abgegrenzte, nabelförmige Erhöhung auf beiden Seiten und behält diesen Charakter in allen Alterszuständen bei. Bei anderen Arten tritt dieser centrale Nabel nur als individuelle Erscheinung auf, er ist oft nur angedeutet, oft deutlich ausgebildet, oft auf beiden Seiten gleichmässig vorhanden oder er fehlt auf einer Seite, ohne dass die Formenreihe, an welcher diese Erscheinung wahrgenommen wird, irgend andere Unterscheidungsmerkmale bietet. Für gewisse Gruppen ist die Nabelbildung zweifelsohne nur eine unwesentliche Erscheinung. Daraus folgt aber noch keineswegs, dass sie bei allen *Orbitoiden*-Arten *(O. papyracea)* in gleicher Weise aufzufasssn sei, vielmehr beobachtete ich bei mehreren hunderten Exemplaren das constante Vorkommen der Nabelerhöhung neben anderen charakteristischen inneren Unterscheidungsmerkmalen (*O. applanata, O. tenuicostata* u. A.), so dass diese Erscheinung für gewisse Arten gewiss als wesentlich

äusseres Kennzeichen gelten darf. Bei vielen Arten breitet sich das Gehäuse, abgesehen von zufälligen Störungen, eben und flach aus, so dass die Ränder mit der Medianfläche annähernd in einer Ebene liegen (die meisten Arten), während bei andern der Rand gebogen, wellenförmig unregelmässig gekrümmt (*O. papyracea, O. tenella*), oder selbst ziemlich regelmässig sattelförmig gebogen erscheint (*O. ephippium*). Auch diese Besonderheiten, welche Manchen nicht beachtungswerth erscheinen, gewinnen durch die Vergleichung sehr zahlreicher Exemplare für die Artenabgrenzung einen gewissen Werth.

Der Rand der *Orbitoiden* ist meist etwas zugeschärft, abgestumpft, hellgefärbt und gestattet oft wenigstens einen Theil des letzten Kreises der Mediankammern mit der Loupe zu erkennen, auf welche noch keine Lateralkammern sich aufgebaut haben. Bei den Arten mit strahlen- und sternförmigen Zeichnungen ist der Rand ausgezackt, um um so tiefer, je älter die Individuen sind.

Bezüglich der Oberflächenbeschaffenheit haben wir besonders auf die über dieselbe meist stark vorragende Enden der Kegelpfeiler, welche die rauhe Beschaffenheit und das punktirte Aussehen verursachen, unsere Aufmerksamkeit zu wenden. In Bezug auf ihre Grösse, auf den Zwischenraum zwischen den einzelnen Wärzchen, d. h. auf ihre Entfernung von einander und bezüglich des Umstandes, ob sie über die ganze Oberfläche in gleicher Grösse und in gleicher Entfernung gestellt sind, muss vor Allem darauf aufmerksam gemacht werden, dass alle diese Verhältnisse mit dem Alter der Individuen wechseln und dass man daher zur richtigen Vergleichung nur gleich grosse oder relativ gleich alte Exemplare der Untersuchung unterwerfen darf. Auch ist ganz besonders nicht ausser Acht zu lassen, dass sehr viele Exemplare an der Oberfläche abgerieben oder verletzt sind, und die Verhältnisse der Wärzchen nicht genau festzustellen gestatten.

Untersucht man znnächst kleine, d. h. junge Exemplare z. B. von *O. papyracea*, so zeigen sich die Wärzchen sehr unansehnlich und klein, kaum über die Oberfläche vorstehend. Dieses bleibt bei *O. tenella* selbst bei grossen Exemplaren der herrschende Charakter. Indem das Individuen wächst, legen sich um die äusseren Enden der Kegelpfeiler neue Schichten an, sie werden dadurch immer grösser und rücken enger an

einander, je älter die Exemplare einer Art sind. Hier tritt nun noch der Umstand hinzu, dass im fortschreitenden Wachsthum wohl auch neue Kegelpfeiler zwischen den alten einzutreten beginnen. Dieses alles wirkt zusammen, dass in der Regel alte Exemplare mit zahlreicheren und dickeren Wärzchen bedeckt erscheinen, als jüngere und dass gegen den äusseren Rand die Wärzchen etwas kleiner sind, als gegen die Mitte. Bei flachen, sich nicht stark verdickenden Arten (*O. papyracea, O. tenella, O. ephippium*, *O. applanata*) ist diese Differenz gering, während sie bei den dicken Arten (*O. nummulitica*, *O. dispansa*, *O. strophiolata, O. stella*) in auffallender Weise ins Auge fällt und mit dem innersten Wesen dieser Arten in Beziehung steht. Dieses dürfte genügen, um auf die Bedeutung der Oberflächenbeschaffenheit und auf den relativen Werth hinzuweisen, welche sie für die Artenabgrenzung besitzt. Ein höchst merkwürdiges Verhalten hat die ausgezeichnete, dicke Art *O. caracaiensis*, welche trotz ihrer Dicke nur ganze dünne, schlanke Kegelpfeiler besitzt, aufzuweisen, und daraus ergiebt sich, wie tief selbst diese Verhältnisse mit der inneren Organisation des Gehäuses verknüpft sind. Ihre Grösse, ihre Entfernung von einander, ihre relative Beschaffenheit im centralen und randlichen Theil liefern daher unter der früher erwähnten Voraussetzung gleichfalls Momente, welche die Abgrenzung der Arten mitbestimmen helfen.

Da die stern- und strahlenförmige Verzierung der Oberfläche von der inneren Struktur abhängt, so wird diese erst später näher zu erörtern sein.

Alle Untersuchungen an *Orbitoiden* und auch die meinigen, welche ich an den zu mikroskopischen Präparaten im hohen Grade geeigneten, durch Eisenoxdausfüllungen aller früheren Hohlräume ausgezeichneten Exemplaren aus den Eisenerzen des Kressenbergs zu machen Gelegenheit fand, stimmen darin überein, dass die Entwicklung um eine verhältnissmässig grosse Embryonal- oder Primordialzelle mit einer Anzahl spiralgeordneter Kammern beginnt. Um diese legen sich zunächst Segmente relativ kleiner Kammern in einer scheinbaren Unregelmässigkeit an, bis sich aus einem Segment endlich ein geschlossener Kreis oder besser „Ring" herausgebildet hat. Trotz vieler Präparate ist es mir nicht vollständig gelungen über die Natur der Embryonal- und der ersten Spiralkammern vollständig ins Klare zu kommen, weil in der Mitte die

infiltrirte Substanz (Eisenoxyd, Glauconit oder Kalkspath) meist das ganze Centrum erfüllt, ohne die Scheidewände deutlich unterscheiden zu lassen, als ob im Laufe der Zeit diese innersten Theile abgestorben, die Wandungen mehr oder weniger zusammengebrochen und dadurch der eindringenden Ausfüllungsmasse bereits ein theilweise zerstörter Raum überlassen worden wäre. Für diese Annahme spricht der Umstand, dass einzelne Individuen ohne centralen Theil existirten und sich fortentwickeln konnten; wie Fragmente beweisen, die ich unter anderen fand und welche ohne Centraltheil an allen Rändern ringsum neue Ansätze von Median- und Lateralkammern erkennen liessen. Die Umwandlung der spiralen Anordnung der Kammern in die cyclische hat ihren Grund in der radialen Verbindung der Mediankammern mittelst der Hauptkanäle, daher diese als der eigentliche Grundcharakter der Gattung zu betrachten sind.

Die Mediankammern zunächst um die centrale Gruppe der spiralen Anfangszellen sind meist in auffallender Weise kleiner, als jene weiter nach dem äusseren Rande. Ich habe auf die Grössenverhältnisse der Mediankammern meine besondere Aufmerksamkeit gerichtet und in denselben sehr constante Eigenthümlichkeiten der verschiedenen Arten erkannt, welche eine der hauptsächlichsten Hilfsmittel der Bestimmung abgeben. Hierbei muss man aber das eben erwähnte Verhältniss der Kammervergrösserung nach Aussen nicht ausser Augen verlieren. Man muss bei Arten, welche in dieser Richtung bezüglich ihrer Uebereinstimmung oder Verschiedenheit geprüft werden sollen, stets die Mediankammern in annähernd gleicher Entfernung von der Mitte in ihren Grösseverhältnissen vergleichen. Denn die Mediankammer, einmal gebildet, erleidet, wie sehr sich das Individuum noch weiter entwickeln und vergrössern mag, in ihrer äusseren Form und Grösse keine Veränderung weiter; sie bleibt eine constante. Da mich aber sehr zahlreiche Bestimmungen an Exemplaren ein und derselben Art von der übereinstimmenden Grösse dieser Mediankammern und von ihrer Verschiedenheit bei verschiedenen Species, wenn sie nahezu gleichweit vom Centrum entfernt sind, überzeugt haben, glaube ich ein ganz besonderes Gewicht auf diese Grössenverhältnisse legen zu dürfen, welche sich freilich

nur mit Zuhilfenahme des Mikrometers mit hinreichender Schärfe bestimmen lassen.

Die Form der Mediankammern unterliegt verschiedenen Modifikationen. Im Allgemeinen ist eine Kammer von 4 längeren, ebenen Seitenflächen und zwei etwas gewölbten Endflächen begrenzt, wie sich diess bei einem Parallelschnitt, (d. h. parallel mit der Medianebene) beobachten lässt. Der von diesen Wänden eingeschlossene Hohlraum, welcher von der Sarkode des Thieres ausgefüllt war, zeigt dagegen in Folge einer ungleichen Verdickung der Kammerwände nach Aussen und Innen eine oft merklich abweichende Form, wie sich deutlich da zu erkennen giebt, wo Eisenoxyd oder Glauconit den Hohlraum vollständig erfüllt hat und man mittelst Säuren die durch kalkige Theile ersetzten Wände entfernt hat. Man erhält auf diese Weise länglich-runde, oben ausgebogene, unten eingestülpte Körper mit nach Aussen zulaufenden Seitenwänden, welche im Querschnitte eine längliche, mondförmige oder spatelförmige Gestalt zeigen (siehe Taf. III. F. 21). In manchen Arten sind die Kreise oder Ringe, in welchen die Mediankammern geordnet sind, häufig durch eingeschobene Ringtheile, welche allmählig sich bis zur normalen Grösse entwickeln, in dieser eine Strecke fortlaufen, dann oft sich wieder zusammenziehen und verschwinden, in ihrem regelmässigen Verlaufe gestört. Insbesondere tritt diess häufig bei den stern- und strahlenförmigen Arten ein. Hier sind in der Richtung der an der Oberfläche verdickten Strahlen und Rippen in der Medianebene die in diese fallenden Mediankammern in anffallender Weise bogenförmig erweitert, so dass auch in der Ebene der Mediankammer durch diese Erweiterung der Kammern eine ähnliche stern- oder strahlenförmige Zeichnung sich wiederholt, wie sie an der Oberfläche der Rippchen bemerkbar gemacht ist. Zugleich tritt hier noch ein höchst merkwürdiger Umstand hinzu. Die Mediankammern nämlich, welche innerhalb des Sterns oder der Strahlenrippchen fallen, sind nicht nur bogenförmig nach Aussen, sondern auch in der Dicke erweitert und durch Querwände oder Lamellen in Sekundärkammern abgetheilt. Man hat diese Erscheinung, auf welche namentlich Kaufmann in seiner sehr guten Arbeit über *Orbitoiden* des Pilatusstockes aufmerksam gemacht hat (l. c. S. 158 u. f.

Taf. X. Fig. 10) als eine Vervielfältigung der Mediankammerlage angesprochen. Der Umstand jedoch, dass die Wände der Mediankammern durch ihre derbere Consistenz sich deutlich erhalten zeigen und dass innerhalb derselben die viel zarteren Querwände vorkommen und dass manche der erweiterten und verdickten Mediankammern nicht mit solchen Querwänden versehen sind, lässt diese unzweideutig als Sekundärwände erscheinen. Diese Beschaffenheit der Mediankammern innerhalb der strahligen Verdickungen, welche durch deren Erweiterung bedingt scheinen, ist so eigenthümlich, dass sie diese Formengruppe von den ächten *Orbitoiden* entfernt stellen würde, wenn es nicht auch eine ganze Gruppe nicht gestrahlter, sondern einfach linsenförmigen Arten gäbe, deren Mediankammern nicht nach einzelnen vom Central ausgehenden, strahlenartigen Partieen, sondern nach dem ganzen Umfange nach Aussen hin erweitert und durch Sekundärscheidewände unterabgetheilt sind (*O. nummulitica*). Auf diese Weise zeigen sich jene äusserlich abweichende Formen wieder innigst mit der Gruppe der typischen *Orbitoiden* (*O. papyracea*) verbunden. Eine weitere Formeigenthümlichkeit der Mediankammern bemerken wir bei einer weiteren, äusserlich nicht im Geringsten von der typischen unterscheidbaren Gruppe, als deren Repräsentant *Orbitoides dilatata* Michelot. aufgestellt werden kann. Diese äussere Formähnlichkeit ist so gross, dass ich durch die Güte des Herrn Vicomte d'Archiac Exemplare unter der Bezeichnung *O. Fortisi (O. papyracea)* erhielt, welche dieser Gruppe zufallen. Mit Ausnahme der rundlichen Form der Mediankammern sprechen alle übrigen Verhältnisse für die Zugehörigkeit zu den *Orbitoiden.*

Es ist aber die Frage, ob auch *Orbitoides Mantelli* Mort. spec. bei dieser Gruppe der mit rundlichen Mediankammern versehenen *Orbitoiden* oder überhaupt bei dem Genus *Orbitoides* verbleiben darf, wie *d'Orbigny* (Bull. geol. 1848 b. p. 147 als *Orbitoides americana* bezeichnet) angenommen hat. Ehrenberg glaubt (Berl. Mon. Bericht 1855 S. 272 u. ff.) in seiner Eintheilung der *Polythalamien* hierfür ein von *Orbitoides* und *Sorites*, den zwei nächstverwandten Genera, getrenntes Genus: *Cyclosipho* aufstellen zu müssen, das sich durch einen einfacheren Schalen-Bau, durch die rundliche statt quadratische Form der Mediankammern und durch eine unregelmässige Vertheilung der Verbindungsröhrchen von *Orbitoides* und

durch das Vorhandensein eines deutlichen Verbindungskanals (Sipho) von *Sorites* unterscheide. Auch in *Bronn's* Classen und Ordnungen des Thierreichs (1861) ist im Clavis der *Rhyzopoden* das Geschlecht *Cyclosiphon* aufgenommen. Carpenter dagegen (Quart. Jour. o. th. geol. Soc. 1850 p. 32 und 1862 Introd. to th. stud. of. Foram. p. 298 pl. XX.) belässt diese Form bei *Orbitoides*, während Carter (Ann. Mag. o. n. hist. 1851 B. X. p. 175 und 1861 vol. VIII. 3. Ser. p. 329 pl. XVI. fig. 2) sie als *Orcitolites* getrennt hält. Da, wie wir gesehen haben, rundlich-geformte Mediankammern bei *Orbitoides* auftreten, die sonst äusseren und inneren Verhältnissen bis zum Verwechseln mit *Orbitoides* übereinstimmen und an dem zur Untersuchung vorliegenden Material nach keiner Seite hin Eigenthümlichkeiten entdeckt wergen konnten, welche zu einer Lostrennung von *Orbitoides* uns zu nöthigen scheinen, so halte ich es für angezeigt, die Arten mit rundlichen Mediankammern in einer Untergruppe bei *Orbitoides* zu belassen.

So wenig die Formen der Mediankammern zur Aufstellung besonderer Genera Anhaltspunkte geben, so geeignet scheinen dieselben, mehrere grössere Gruppen oder Subgenera zu bilden, deren charakteristische Unterschiede wir auf diese Verhältnisse gründen zu dürfen glauben.

Nicht geringerem Wechsel unterliegen die Formen der Lateralkammern, welche vielfach verkümmert, durch die Kegelpfeiler in ihrer Ausdehnung beeinträchtigt und überdiess an sich namentlich in der Grösse weniger Schranken unterworfen sind, als die Mediankammern. Im Allgemeinen sind sie ziegelsteinförmig ausgebildet, während der Raum, den sie in sich schliessen, unregelmässig abgerundet mit Ein- und Ausbeugungen versehen ist. Dieses lässt sich sehr deutlich an Exemplaren aus dem Eisenerz des Kressenbergs versehen, bei welchen der Kammerraum mit Eisenoxyd ganz ausgefüllt ist und bei welchen nach Entfernung der kalkigen Wände mittelst Salzsäure die Form der früheren Kammerhöhlung in der ganzen Schärfe hervortritt (Taf. III., Fig. 29b). Auf diese Weise zeigen sich knollen- und plattenförmig abgerundete Körnchen, welche durch die Ausfüllungsmasse der grösseren Kanäle oft noch unter sich verbunden sind, oder wenn dieses nicht der Fall ist, doch an zahlreichen, dornartigen Hervorragungen die Spuren der abgebrochenen Kanäle

aufzuweisen haben. Solche isolirte Kammerausfüllungen gleichen in hohem Grade manchen Eisensteinkörnchen, welche das bekannte Eisenerz des Kressenbergs zusammensetzen helfen. Sie erinnern auch sehr lebhaft an gewisse Serpentinklümpchen im Urkalke, welche dem *Eozoon* angehören und in höchst auffallender Weise an die abgerundeten Pargasit-Knöllchen, bei welchen man sogar noch häufig die erwähnten Zuspitzungen und die Spuren der Verbindungskanäle erkennen kann. Ich habe schon früher auf diese Analogie der Pargasit-Ausbildung aufmerksam gemacht und glaube mich mehr und mehr für ihre Zugehörigkeit zu den organischen Formenkreisen aussprechen zu müssen.

Auch die Porenkanälchen sind häufig durch Eisenoxyd ausgefüllt und solche Präparate geben in Dünnschliffen das Bild der inneren Organisation mit einer Klarheit, die nichts zu wünschen übrig lässt (Vergleiche Zeichnung T. III., Fig. 21).

Die Kegelpfeiler spielen bei den *Orbitoideu* eine grosse Rolle. Obwohl an sich porenlos, werden sie zuweilen doch von einzelnen Kanälchen durchzogen, wie sich bei infiltrirten Exemplaren deutlich beobachten lässt. Solche Durchlöcherungen sind nicht zu verwechseln mit den meist viel dickeren, kanalartigen, das ganze Gehäuse durchziehenden Röhrchen, welche meist auch mit Eisenoxyd oder Grünerde erfüllt sind, und zweifelsohne die Hohlräume früherer Bohrschwämme darstellen (vergleiche: *Vioa, Cliona, Thoosa* und Aehnliches), wie diese Höhlungen bereits Carpenter auch von Schmarotzern herrührend bezeichnet hat (Ehrenberg's „locker verästete Gefässstrahlen" Abh. d. Acad. d. Wiss. für 1855 T. IV., Fig. II., IV. und VIII. als querziehende Bänder). In der Kalkmasse, welche die Kegelpfeiler bilden, lässt sich sowohl im verticalen, als horizontalen Querschnitte eine weitere Struktur unterscheiden. Sie bestehen offenbar in Folge ihres successiven Wachsthums aus Uhrglas-ähnlich übereinander liegenden Schichten oder Schalen, den Schalen der Weichthiere analog. Zwischen den einzelnen Schalen liegende, etwas dunkler gefärbte Streifchen geben zur Vermuthung Anlass, dass Membrane zwischen diesen Schalenschichten vorkommen. Auch beobachtet man im Längschnitte den Seitenrändern ungefähr parallele, nach der Spitze des Kegels convergirende, dunklere Streifen, welche im Horizontalschnitt oft eine sternförmige oder zellenähnliche Zeichnung darstellen

und offenbar auch von membranöser, organisirter Substanz herrühren; sie scheint zwischen die reinere Kalkmasse eingefügt zu sein. Es besteht daher ein solcher Kegelpfeiler aus conisch nach innen verjüngten pyramidenartigen Kalktheilchen, welche von einer membranösen oder krumösen Substanz umgeben und im vertikalen Sinne aus vielen Schalen zusammengesetzt erscheinen. Die helleren und dunkleren zellenartigen Zeichnungen, welche der horizontale Durchschnitt zeigt, rühren von diesem Wechsel reiner und krumöser Kalkmasse her. So weit die mir zugänglichen Vergrösserungen reichen, bestehen auch die Scheidewände aus durch krumöse Theile trüben, compakten Kalkmassen, deren Substanz freilich durch die überaus häufig durchbrechenden Porenkanälchen an Deutlichkeit nicht gewinnt. Aus dem Umstande, dass in vielen Fällen die Kammerräume und die Kanäle anstatt mit Eisenoxyd ganz ausgefüllt zu sein, nur wie mit einer dünnsten Membrane dieser Substanz überzogen sind, glaube ich folgern zu dürfen, dass die Wandungen der Kammern, der Kanäle und überhaupt der Kalkscheiden mit einer Membran-ähnlichen Decke überkleidet waren.

Mehrere interessante Einzelheiten in der Organisation dieser Thierreste werden wir bei der Beschreibung der verschiedenen Arten näher zu erörtern Gelegenheit finden.

Der nun folgenden Arten-Beschreibung mögen einige orientirende Bemerkungen vorangesetzt werden dürfen, welche den Standpunkt des Verfassers bezüglich der Art und Artenabgrenzung näher erörtern und den Leser in den Stand setzen, das Material nach seinen eigenen Ansichten sich zurecht zu legen.

Ich theile zwar nicht die Ansicht, dass die Art etwas absolut Constantes, sondern nur der zeitweilige Ausdruck gewisser constanter Eigenthümlichkeiten sei, welche sie von gleichzeitig existirenden Arten erkennbar unterscheiden lassen, dass sie als eine Constante in der Zeit anzusehen sei und durch gewisse innere und äussere Verhältnisse mit der Zeit Aenderungen erfahren kann, welche, solang diese inneren und äusseren Momente der Lebensbedingungen die gleichen bleiben, keine Ursache zu weiteren Abänderungen in sich schliessen. Gleichwohl nehme ich an, dass die Art in dieser Auffassung ihrer zeitweiligen Existenz ein naturgemässer Begriff sei, der in den meisten Fällen eng gezogene

Schranken gesetzt sind. Schwieriger ist die Frage über die Abgrenzung der Art zu beantworten. Jede Eigenthümlichkeit, welche sich constant an einer grösseren Reihe von Naturkörpern beobachten lässt und nicht von Zufälligkeiten abhängig ist, und anderen ähnlichen Formen nicht zukommt, reicht im Allgemeinen hin, gute Arten abzugrenzen. Wie viele Eigenthümlichkeiten und auf welche wesentliche Theile eines organischen Körpers sich diese zu beziehen haben, um eine Art zu bestimmen, ist mehr oder weniger dem subjektiven Ermessen und Abwägen des Einzelnen anheimgegeben. Es scheint desshalb in der That die Art gewisser Maassen nur ein subjektiver Begriff. Gute, d. h. naturgemässe Arten aufzustellen, ist daher eine Sache des wissenschaftlichen Taktes und Scharfblicks. Nichts ist leichter und müheloser, als eine ganze Reihe von Formen, die als Arten auseinander gesondert sind, zusammenzuwerfen und in eine Art zu vereinigen. Um diese wohlfeile Arbeit darf Niemand zu beneiden sein, um so weniger, als sie anstatt der Naturforschung zu nützen, diese in sehr gefährliche und weil solche leicht zu betreten und allgemein zugänglich sind, verwirrende, statt zum Ziel führende Bahnen einzulenken droht. Ich theile ganz die Ansicht, welche in dieser Beziehung der grosse Wiener Meister Reuss so treffend wie schlagend ausgesprochen hat.

Insbesondere in Bezug auf die *Orbitoiden,* welche in letzter Zeit durch englische Gelehrte bezüglich ihrer Organisation in das klarste Licht gestellt, aber bezüglich der Artenabgrenzung in vielfach weite Grenzen eingeschlossen wurden, scheint es nothwendig, über die Hilfsmittel der Artenabgrenzung sich noch näher auszusprechen.

Es ist bereits in der vorangehenden allgemeinen Schilderung dieser Thierreste besonders der Werth und Unwerth der verschiedenen zu unterscheidenden Theile und ihrer eigenthümlichen Beschaffenheit hervorgehoben worden, wie z. B. das Auftreten einer Nabel-ähnlichen Centralscheibe bei gewissen Formenreihen, die grössere oder geringere Verdickung der Lateraltheile und die ebene oder wellige Ausbreitung des ganzen Gehäuses. Ich muss daran erinnern, dass solche Schwankungen, auch wenn sie innerhalb gewisser Formen nicht als constant erkannt werden können, gleichwohl in anderen Reihen die Bedeutung eines charakteristischen Merkmals erlangen können; wie denn überhaupt nur ein vorurtheilsfreies

Abwägen aller Verhältnisse zu einer naturgemässen Auffassung der verschiedenen Arten führt. Besondere Schwierigkeiten bietet die Gattung *Orbitoides* besonders in Bezug auf ihre verschiedenen Alterszustände und Grösse, mit welchen auch häufig das äussere Ansehen wechselt. Ich glaube überhaupt, dass man zuverlässige Artenbestimmungen nach den bloss äusserlich sichtbaren Merkmalen nicht vornehmen kann, obwohl diese nur der Ausdruck der inneren Organisation sind, vielmehr ist es hierzu nöthig, die erforderlichen Dünnschliffe anzufertigen und diese mikroscopisch zu untersuchen. Wer sich dieser Mühe nicht unterziehen will, muss auf eine Bestimmung dieser Thierformen verzichten.

Das meiste Gewicht lege ich auf die Form und Grösse der Mediankammern, von welchen die übrigen Verhältnisse vorherrschend bedingt sind. Sie scheinen auch das passende Moment darzubieten, um die umfangsreiche Reihe in geeignete Untergattungen zu zerlegen. Bezüglich der Grösse erinnere ich daran, dass bei der Verschiedenartigkeit der Mediankammern in den innersten Kreisen und am äusseren Rande bei der Vergleichung möglichst gleich weit von dem Centrum abstehende Theile des Gehäuses untersucht werden müssen, in welchen sich, ob alte oder junge Individuen vorliegen, die gleiche Kammerbildung wiederholt findet. Wenn man 5—6 mm. vom Centrum entfernt die Mediankammern beobachtet, ist man in jedem Fall sicher, soweit es die mir bekannt gewordenen Arten betrifft, über der Region der innersten, meist verhältnissmässig kleinen Kammern hinaus die Partie, in welcher die Mediankammern ihre mittlere Grösse besitzen, zur Vergleichung benützen zu können. Nur bei den Arten mit nach Aussen erweiterten und durch Querwände abgetheilten Wänden muss man auch die mehr randlichen Kammern näher prüfen. Die Dicke der Scheidewände, die Anzahl der Lateralkammerschichten, die Grösse und Häufigkeit der Kegelpfeiler dienen ebenfalls als Anhaltspunkte der Beurtheilung. Die Enden der Pfeiler ragen als kleine Wärzchen über die Oberfläche vor und gewähren, wenigstens bei mehreren Arten, durch ihre verschiedene Grösse und Stellung ebenfalls Hilfsmittel der Bestimmung, die man jedoch immer mit einiger Vorsicht benützen soll.

Bezüglich der erforderlichen Schliffe, welche für die verschiedenen Arten anzufertigen sind, ist zu bemerken, dass meist ein Schnitt durch

die Medianebene oder einen Theil derselben genügt. Man unterscheidet in dieser Beziehung: Medianschnitt, welcher in der Ebene der Medianschicht geführt wird, Parallelschnitt, welcher mit diesem parallel durch die Lateralkammern gelegt ist und Querschnitt, welcher senkrecht zu den vorigen geht.

Wir geben nun zunächst eine Uebersicht der Untergattungen und Arten dieses Geschlechts.

Uebersicht.

Orbitoides d'Orb. 1850.

I. Subgenus: **Discocyclina.**

Gehäuse linsenförmig oder dünnscheibenförmig, mit durch Wärzchen rauher Oberfläche und einer Lage nach Aussen nicht durch Querwände abgetheilten Mediankammern vom ungefähr rektangulären Querschnitte.

1) *D. papyracea* Boubée spec.; dünnscheibenförmig, am Rande wellig gebogen mit oder ohne centrale Verdickung, an der Oberfläche warzig, mit breiten Mediankammern.

2) *D. ephippium* Schloth. spec.; ziemlich dünn, regelmässig sattelförmig gebogen, an der Oberfläche warzig, mit breiten Mediankammern.

3) *D. tenella* Gümb.; sehr dünn, durchscheinend, etwas wellig gebogen, in der Mitte nicht oder schwach nabelförmig verdickt, sehr schwachwarzig und mit sehr schmalen Mediankammern.

4) *D. aspera* Gümb.; linsenförmig, gegen die Mitte allmählig verdickt, ohne nabelförmige Erhöhung, nicht verbogen, an der Oberfläche rauhwarzig, mit im Querschnitte fast quadratischen Mediankammern.

5) *D. applanata* Gümb.; dünne, scheibenförmige Art mit sehr deutlich abgegrenztem Nabel-förmigem Knopf im Centrum auf

beiden Seiten, auf der Oberfläche warzig-rauh, die Wärzchen in der Mitte etwas grösser, am Rande eben, nicht wellig gebogen.

6) *D. dispansa* J. d. Sow. spec.; am Rande sehr dünn, in der Mitte mit sehr starker und grosser Nabel-artiger Verdickung, Oberfläche rauh, die Wärzchen der Centralscheibe sehr gross.

II. Subgenus: **Rhipidocyclina.**

Gehäuse linsenförmig, aussen rauh, mit nach aussen stark erweiterten, durch Querwände getheilten Mediankammern von ungefähr rektangulärem Querschnitte.

1) *Rh. nummulitica* Gümb.; dick, gegen die Mitte allmählig verdickt, an der Oberfläche rauh, mit gegen die Mitte grösser werdenden, dichtstehenden Wärzchen.

2) *Rh. multiplicata* Gümb.; weniger dick, gegen die Mitte an Dicke kaum zunehmend, auf der Oberfläche mit sehr entfernt stehenden grossen Wärzchen.

3) *Rh. strophiolata* Gümb.; gross, am Rande dünn, gegen die Mitte mit grosser, sehr starker, Nabel-förmiger Verdickung und an der Oberfläche nngleich warzig, am Rande mit feinen, im Centrum mit grossen Wärzchen.

4) *Rh. karakaiensis* d'Arch.; sehr dick, fast kugelig, gleichmässig gewölbt, mit kleinen, fast gleichgrossen Knötchen und mit am Rande vielfach zertheilten Mediankammern.

III. Subgenus: **Aktinocyclina.**

Gehäuse flachlinsenförmig, kreisrund mit zahlreichen, von einer centralen Nabel-förmigen Verdickung auslaufenden Strahlen, die gegen den Rand zu gegabelt sind, oder durch Einsätze sich vermehren und mit diesen Strahlen entsprechenden, erweiterten Mediankammern, die im Uebrigen ungefähr einen rektangulären Querschnitt besitzen.

1) *A. radians* d'Arch. spec.; ziemlich dickwulstig, etwas wellig

gebogen mit dickem Centralknopf und dicken Radialstrahlen; die Mediankammern im Durchschnitt schmal und lang.

2) *A. tenuicostata* Gümb.; sehr dünn, stets ebenflächig, mit zahlreichen, schmalen, feinen Radialrippchen und ungleich grossen Wärzchen; Mediankammern wie bei *A. radians.*

3) *A. variecostata* Gümb.; mässig dick, gross, gegen die Mitte allmählich verdickt, mit zahlreichen, theils gegabelten, theils eingesetzten Radialrippchen und sehr schmalen und sehr langen Mediankammern.

4) *A. patellaris* Schloth. spec.; mässig dick, gross mit einer rasch anschwellenden Verdickung im Centrum und wenigen, nur ein- oder zweimal gegabelte Rippchen, die gegen den Rand fast verschwinden, Mediankammern niedrig und breit.

IV. Subgenus: **Asterocyclina.**

Gehäuse linsenförmig, mit dornähnlichen, wenig zahlreichen Vorsprüngen am Rande.

1) *A. stellata* d'Arch.; mässig-dicke, 4—6 strahlige Form mit sehr dicken, von der Mitte allmählig sich verdünnenden Strahlen, die in dem Centrum sich kreuzen.

2) *A. priabonensis* Gümb.; dünn, ebene Form mit 4—6 schmalen, hohen, plötzlich verdickten Strahlen, zwischen welchen das übrige Gehäuse eben ausgebreitet ist.

3) *A. stella* Gümb.; sehr dicke, in der Mitte gleichmässig gewölbte und nur am Rande mit dornartigen Strahlen versehene Art.

V. Subgenus: **Lepidocyclina.**

Gehäuse flachlinsen- oder dünnscheibenförmig mit rundlich begrenzten Mediankammern.

1) *L. Mantelli* Morton spec.; gross, flach, linsenförmig, mit sehr zahlreichen, nicht grossen Mediankammern und mit nicht sehr zahlreichen Lateralkammern. Oberfläche fast glatt.

2) *L. dilatata* Michelotti; gross, flach, scheibenförmig, mit sehr zahlreichen, kleinen Mediankammern und zahlreichen Lateralkammern. Oberfläche fast glatt.

3) *L. burdigalensis* Gümb.; klein, dick-linsenförmig, mit wenigen, sehr grossen Mediankammern und gleichfalls sehr grossen Lateralkammern von geringer Anzahl; Oberfläche mit 5—8 verhältnissmässig sehr dicken Wärzchen (Ende der Pfeiler) gegen die Mitte besetzt, sonst grubig, strahlig, uneben.

Nach dieser kurzen Uebersicht gehen wir zur Artenbeschreibung über, wobei zu bemerken ist, dass bei der Grössenangabe der Mediankammern, wo es nicht ausdrücklich anders bemerkt ist, die mittlere Grösse, 5—6 mm. vom Centrum gegen den Rand zu gemessen wurde.

I. Discocyclina.

1) Orbitoides papyracea Boubée spec.

Taf III., Fig. 1.

Nummulites papyracea, Bubée 1832 Bull. d. l soc. d Fr. II. p. 445.

(?) *Discolithes nummiformis,* Fortis 1802. Mèm. p. servir à l' hist. nat. d. l' Italie. V. II., p. 102 pl. II., Fig. A, B, C.

(?) *Nummulites mamillata,* de Roissy (Hist. nat d. moll. p. 57)

Orbitulites Pratti, Michelin 1840—1847 (Jcon. zool. p. 278 pl. 63, Fig. 14).

Orbitulites submedia, d'Archiac 1846 (Mèm. d. l. soc. geol. d. Fr. 2. Ser. t. II.; p. 194 t. VI., Fig. 6a).

Nummulites umboreticulatus, part., Schafhäutl 1846 (N Jahrb. 1846 S. 416; T. VIII., Fig. 5 und 6 (?)

Orbitoides papyracea, d'Orbigny 1847 u. 1850 (Prod. II. p. 334).

Orbitoides papyracea, (d'Orb.) Lyell 1848 (Geol. Quart. Journ IV. p. 10—17).

Orbitulites discus, Rütimeyer 1848 (Bibliothec un. d. Geneve) und 1850 (U. d. Schweiz. Numm. p. 116 T. V. Fig. 71 u. 81).

Orbitulites Fortisii, d'Archiac 1850 (Mém. d. l. soc. geol. d. Fr. 2 ser. V. III. p. 404 pl. 8 Fig. 10a, 11a u. 12a et hist. des progress. d. l. geol. Vol. III. p. 230.

Orbitulites papyracea, d'Archiac 1850 (l. c. p. 405. pl. VIII Fig. 13a).

Orbitulites submedia (O. Pratti), d'Archiac 1850 (l. c. p. 406).

Orbitulites submedia, Roualt 1850 (daselbst p. 463).

Orbitulites Fortisii, Roualt 1850 (l. c. p. 463 pl. XIV., Fig. 6)..

Orbitoides Pratti, Carpenter 1850 (Geol. Quart. Journ. Vol. VI. p. 33 T. VIII., Fig. 32—36).

Orbitulites Parmula part., Rütimeyer 1850 (Ueb. d. Schweiz. Numm. p. 117, T. V.; Fig. 72, 73).

Hymenocyclus papyraceus, Bronn. 1853 (Leth. geogn. p. 251, T. 35[3] F. 10.

Orbitoides Pratti, Carter 1853 (Journ. Bombay, Br. r. as. soc. Vol. V. p. 137 und Ann. a. Magaz. of. nat. hist. 2 Ser. Vol. XI. p. 174).

Orbitoides Fortisii, d'Archiac 1854 (Desc. d. an. foss. d. gr. numm. d. l'Inde II. p. 350).

Orbitulites submedius, d'Arch. Renevier 1854 (Bull. d. soc. geol. d. Fr. XII. p. 97u. 39).

Orbitoides Pratti, Ehrenberg 1856 (Abh. d. Ac. d. Wiss. Berlin für 1855 S. 138; T. IV. Fig. I.—VII.).

Orbitulites Pratti et *Orbitulites nummuliformis* Catullo, 1856 (S. terr. d. Sedim. sup. d. Venezio p. 26 u. 27 T. I. Fig. 9 und 12.

Orbitulites Roncana Catullo (l. c. p. 25 T. I. Fig. 8).

Orbitulites Fortisii et *Hymenocyclus papyraceus,* Gümbel 1861 (Geogn. Beschr. d. bayr. Alpen p. 596).

Orbitoides Fortisii, Carpenter 1862 (Introduct. of. Foraminif. p. 298 t. XX. Fig. 1. 12, 13, 14—16).

Hymenocyclus umbo et *cymbalum* Schafhäutl, 1863 (Südbayern's Lethaea geogn. p. 106 u. 107, T. XIV. Fig. 5, Fig. 7 und 8).

Hymenocyclus Fortisii, papyraceus, v. Schauroth 1865 (Verz. d. Verstein. in Coburg S. 181).

Hymenocyclus discus, parmula et *Fortisii,* Eichwald, 1866 (Lethaea ross. p. 185—187 T. XV., Fig. 1, 17 u. 14.)

Orbitoides discus et *Fortisii* Kaufmann 1867 (Beit. zur geol. Kart. d. Schweiz p. 160 u. 166 F. X., Fig. 11—16).

Das Gehäuse ist dünn, bei jungen und kleinen Exemplaren papierdünn, bei grossen mässig-dick (zwei Millimeter bei 15—20 mm. Durchmesser), vom Aussenrande gegen die Mitte gleichmässig, aber wenig verdickt, im Centrum mit einer im Verhältnisse zum ganzen Gehäuse kleinen, nabelförmigen Erhöhung versehen, welche entweder beiderseits gleich stark, oder auch verschieden stark, auf der einen Seite fehlen, oder sogar durch eine schwache Vertiefung ersetzt, oder auch ganz fehlen und nur spurweise angedeutet sein kann; zuweilen zeigen sich ringförmige Wülste concentrisch um die Mitte, meist ist die Oberfläche sonst ohne Zeichnung mit Ausnahme kleiner Wärzchen, die Enden der Kegelpfeiler, wodurch die Oberfläche schon dem unbewaffneten Auge rauh oder fein chagrinirt erscheint; die Wärzchen stehen über die ganze Oberfläche ziemlich gleichmässig dicht und besitzen ziemlich gleiche Grösse, nur am äussersten Rande sind sie etwas kleiner und bei den Formen mit deutlichem Nabelknopf nehmen sie gegen die Mitte etwas an Grösse zu. Das Gehäuse breitet

sich nie in einer ebenen Fläche aus, sondern ist immer mehr oder weniger stark gebogen, oft in welligen Biegungen fast sattelförmig gekrümmt, meist jedoch nur am Rande uneben wellig. Der Medianschnitt zeigt eine grosse, meist an den Rändern zusammengebrochene Embryonalkammer mit einigen Spiralkammern, um welche nun zuerst kleine, im Durchschnitte fast quadratische, in Kreisen geordnete Kammern sich anreihen. Ganz junge Exemplare zeigen nur diese Anfangsreihen und daher nur kleine, fast quadratische Kammerdurchschnitte. Die Kammern nehmen rasch nach Aussen an Grösse zu und werden dann noch weiter nach Aussen nicht mehr in gleichem Grade grösser, sondern erweitern sich nur sehr langsam. Die Kammerkreise sind vielfach durch Einschieben neuer und das Auskeilen früherer Kreise unregelmässig und ungleich. Die Mediankammern (von Scheidewand zu Scheidewand der umschliessenden Wände gerechnet) sind im Durchschnitte von rektangulärer Form und im Durchschnitte (5—6 mm. vom Centrum gemessen) 0,12 mm. lang (von der Mitte einer cyclischen Scheidewand zur andern gemessen) 0,06—0,65 mm. breit (von Mitte einer radialen Scheidewand im Medianschnitte bis zur Mitte der anderen) und 0,062 dick (von der Mitte einer radialen Scheidewand im Querschnitte bis zur Mitte der andern gemessen)[1]). Die Scheidewände sind mässig dick, der Raum der Mediankammern (an infiltrirten Ausfüllungsmassen sehr scharf zu bestimmen) mässig kleiner, als der äussere Kammerumriss, im Medianschnitte von rektangulärem, nach aussen etwas abgerundetem Querschnitte, im Haupt-Querschnitte mehr oder weniger halbmondförmig. Die Lateralkammern sind im Allgemeinen kleiner, weniger hoch und in ziemlich zahlreichen Verdickungsschichten (bei grossen Exemplaren 30—40) geordnet. Ihre Ausfüllung (durch Säuren isolirt) zeigt eine unregelmässig knollige Form der Hohlräume in den Lateralkammern.

Die Kegelpfeiler sind im Hauptquerschnitte schlank, sie nehmen nach Aussen nur langsam an Umfang zu und sind an der Oberfläche nur mässig hoch gewölbt. Die übrige Organisation lässt sich aus den ausführlichen Zeichnungen leicht entnehmen.

Ich vereinige unter dieser Art eine namhafte Zahl z. Th. sehr ab-

---

1) Bei allen folgenden Angaben ist immer dasselbe Verhältniss, wie hier, vorausgesetzt.

weichender und meist als verschiedene Arten bisher aufgefasster Formen nur nach einer sehr sorgfältigen Prüfung einer sehr grossen Anzahl von Exemplaren, wobei wir namentlich Originale der d'Archiac'schen Arten durch die Güte des Herrn Vicomte (*O. Fortisii* von Biarritz; *O. Pratti* (O. papyracea Boubée var.) von Biarritz, Originale der Rütimeyer'schen Bestimmung in Exemplaren aus der Berner Sammlung, welche ich der Gefälligkeit des Auktors verdanke, dann sehr zahlreiche Exemplare aus italienischen Fundstellen durch die Freundlichkeit von Herrn Prof. Süss in Wien und Prof. Meneghini in Pisa, sowie meiner eigenen Aufsammlungen, im Tridentinischen bei Riva, Verona und Vicenza, ferner von den Exemplaren aus Lakpat unter Sevan in Scinde vom rechten Indusufer aus der Sammlung der Herren Gebrüder v. Schlagintweit neben den zahlreichen Exemplaren der bayerischen Fundstellen, namentlich des Kressenbergs zur Vergleichung dienten. Ich konnte weder in der inneren Struktur aller dieser Formen irgend erhebliche Differenzen entdecken, noch in der äusseren Beschaffenheit constante Merkmale auffinden, welche eine weitere Artenabtrennung begründen könnten.

Alle Formen, die durch äussere Merkmale als besondere Arten unterscheidbar erscheinen, erweisen sich bei einem grossen Vergleichungsmaterial durch alle möglichen Uebergänge, welche die scheinbar guten, äusseren Merkmale als nicht constante erkennen lassen, so eng verbunden, dass sich keine Scheidewand dazwischen aufrecht erhalten lässt.

Orbitoides Pratti (Michelin) d'Arch. nach den erwähnten Original-Exemplaren, von d'Archiac selbst identificirt mit *O. papyracea* Boubée von Biarritz, von welcher er seine *O. submedia* nach den Mittheilungen in dem neuesten Werke (Palaeont. de France 1868) getrennt hält; sind allerdings kleine, sehr dünne Exemplare ohne auffallenden Nabelknopf in der Mitte (Taf. III., Fig. 8 u. 11); aber ich bemerkte gleichwohl an 2 Exemplaren eine Spur einer centralen knopfförmigen Verdickung; im Uebrigen tragen sie ganz den Charakter der rauhen Oberfläche, der welligen Biegungen und der Verhältnisse ihrer Dicke, wie die mit einer deutlichen Verdickung versehenen Exemplare aus dem Kressenberg und aus Italien. Ihre innere Struktur dient uns als Typus für die Beurtheilung dieser Art. Ganz gleiche Formen, genabelt und ungenabelt, grösser und kleiner, bald mehr eben scheibenförmig, bald wellig, sattel-

förmig und unregelmässig gebogen finden sich zu Hunderten in den Mergeln und Erzen des Kressenbergs. Es handelt sich zunächst darum, ob wir damit die typische *O. Fortisii* d'Arch. vereinigen dürfen. Die Exemplare mit der Originalbestimmung d'Archiac's von Biarritz haben ganz den Habitus der *O. papyracea.* welche nur mittelalte, mehr glatte Formen derselben Reihe darstellen. Ich fand unter den Exemplaren der Biarritzer *O. Fortisii* vollständig nabellose und deutlich genabelte von gleicher Grösse und sonst ganz gleicher Beschaffenheit, wie diess auch bei den Kressenberger Exemplaren vorkommt. In der inneren Struktur im Vergleich zu jener der *O. papyracea* von Biarritz ist auch nicht der geringste Unterschied zu erkennen. Unter *O. submedia* d'Arch. scheinen die kleineren, deutlich genabelten, und wenig verbogenen Formen vereinigt zu sein; indess konnte ich auch bei dieser häufig im sandigen Mergel am Kressenberg (Jobser Steinbruch) beobachteten Form eine Abgrenzung gegen die typische Art weder nach inneren, noch äusseren Merkmalen vornehmen. Es sind junge Exemplare, die Uebergänge in grössere häufig erkennen lassen. d'Orbigny zieht diese Form in s. Prodrome V. II. p. 335 bereits zu *O. papyracea.* Mit allem Grund glaube ich desshalb der auch schon von Carpenter vollzogenen Zusammenziehung dieses Formenkreises beitreten zu dürfen. Was die Originale von Rütimeyer's *Orbitulites discus* und *O. Parmula* anbelangt, so leisten die Exemplare der ersten Art vom Schwendi die besten Garantien für die Vereinigung beider Formenreihen, indem einzelne Exemplare mit deutlichem Nabelknopf im Centrum versehen sind, wornach sie in die Reihe der *O. Fortisii* gehören würden, während andere sonst absolut gleiche Exemplare ziemlich gleichmässig gewölbt erscheinen. Ihre innere Struktur stimmt sowohl unter sich, als mit jener der typischen *O. papyracea* und *O. Fortisii* von Biarritz ganz überein. Die Exemplare von der Bründlalp am Pilatus aus dem Berner Museum gleichen vollständig mittelgrossen Formen der *O. papyracea* von Biarritz, während andere Exemplare von Pilatus, die ich durch die Gefälligkeit des Herrn Prof. Kaufmann (Originale zu dessen Auffassung von *O. discus*) sich der Form des *O. Fortisii* anschliessen. Was *Orbitoides Parmula* Rüt. angeht, so ist die Form von Gross bei Einsiedel unzweifelhaft dieselbe, wie *O. Fortisii* von Biarritz; jene von Berglikehle ist weniger gut

erhalten, lässt jedoch auch kaum einen Zweifel an der gleichen Uebereinstimmung übrig. In Bezug auf die übrigen Synonymen bedarf es keiner weiteren Erläuterung.

Die Form von Scinde, die ich untersucht habe, stimmt in ihrer inneren Struktur sehr genau mit unserer europäischen Art; in ihrem Aeussern tritt sie, meist stark verbogen, mit und ohne eine nabelförmige Erhöhung in der Mitte, auf und ist durchschnittlich mit etwas markirteren, gröberen Wärzchen auf der Oberfläche bedeckt.

Von den einzelnen Fundstellen führe ich nur diejenigen speziell auf, von welchen ich Originale selbst untersucht und bestimmt habe.

Biarritz, in den Pyrenäen (von H.r Vic. d'Archiac erhalten) insbesondere von Vieux part. von Biarritz (von Prof. C. Mayer als aus Bartonien stammend erhalten), Schwendi, .Canton Appenzell, Bründlenalp am Pilatus, Gross bei Einsiedeln (?) Berglikehle in der Schweiz, am Grünten, im Nummulitensandstein, im Nummulitenkalk durch die ganzen bayrischen Voralpen, ungemein häufig im Kressenberger Eisenerz, im mergeligen Sand des Jobser Steinbruch's am Kressenberg, bei Mattsee in den österreichischen Alpen; in Italien: Eingang in das Val del Bovo; im Raninakalk von Purga; bei Grancona; Berge von Verona; in den oberen Lagen der Priabona Schichten von Massano; aus dem Val Scaranto; bei Gichelina am Eingang in das Thal von Priabona; bei St. Martino (Sammlung des Herrn Prof. Süss) bei Mosciano unfern Florenz (Meneghini'sche Sammlung), häufig in den Sammlungen von Verona und Vicenza; aus Val guttaro bei Verona (Meneghini), von Palarea bei Nizza (eben daher), von Val d'Organa und von St. Giovanni Ilario (Samml. von B. de Zigno); von allen Berggehängen zunächst um Verona, z. B. Hohlweg vor der Porta S. Giorgio, am Castella di Pietro, im Giordino Giusti (nach eigenen Aufsammlungen), am Fuss des Dos Trento bei Trient und am Dorf Sardagna daselbst (eigene Aufsammlung), um Roveredo bei St. Maria, und am westlichen Thalgehänge zwischen Chiusole, Isera und Ravazzone (eig. Samml.); am Monte Baldo, an dem Castell von Brentonico und bei Besagno (eig. Samml.), bei Riva zwischen Arco und Nago und oberhalb des Dorfs Torbole (eig. Aufsammlung); endlich von Lakpat in Scinde. Ausserdem scheint

diese häufige und weit verbreitete Art zwischen den Pyrenäen und dem Himalayagebirge in älteren und jüngeren Nummulitenschichten vorzukommen.

2) **Orbitoides ephippium** Schloth. spec.

T. III, Fig. 15, 16, 38 u. 39.

Lenticulites ephippium, Schlotheim 1820 (Die Petrefakt. S. 89).
Nummulites ephippium, Keferstein 1834 (Naturgesch. d. Erd. II. S. 513).
Nummulina ephippium, Pusch. 1837 (Pal. Pol. p. 164; T. 12, Fig. 17).
Orbitolites sella, d'Archiac 1850 (Mèm. d. l. soc. geol. d. France 2 Seri T. III. p. 405; pl. VIII. Fig. 16a).
Nummulina onychomorpha, Catullo 1850 (Ann di Fisica Venezia 1850 p. 245).
Lycophris ephippium, J. v. Sowerby in Grant's Geol. Cutsch.
Lycophris ephippium, Carter 1853 (An. Mag. of Nat. hist. 2 Ser. t. XI. p. 174).
Hymenocyclus ephippium, v. Schauroth 1835 (Verg. d. Verst. S. 182).
Hymenocyclus ephippium, Eichwald 1866 (Leth. ross. IX. lib. S. 186 pl. XV. Fig. 4).

Das Gehäuse ist ziemlich dünn, (bei 10 mm. Dm. = 1 mm.) gegen die Mitte allmählig nur sehr wenig verdickt, in der Mitte ohne nabelförmige Verdickung, (nur sehr selten Andeutungen einer solchen und noch seltener deutlicher einseitiger Knopf (Exemplar von Scinde). Die Oberfläche ist durch kleine, nicht dichtstehende, wenig vorragende Wärzchen, welche bei vielen Exemplaren nicht deutlich sind, bedeckt, so dass sie fast glatt erscheint; die sattelförmige Biegung ist sehr regelmässig und nicht durch weitere wellige Biegungen undeutlich. Die Form der Kammern ist dieselbe, wie bei *O. papyracea,* nur sind die Mediankammern unter sonst gleichen Verhältnissen entschieden schmäler, 0,10—0,12 mm. lang und 0,04 mm. breit und dick. Die Lateralkammern stehen in nicht zahlreichen Schichten über einander, wesshalb das Gehäuse bis in die Mitte ziemlich dünn bleibt; die Kegelpfeiler sind noch schlanker und entfernter gestellt, als bei der vorigen Art.

Diese nahe an die typische Form von *O. papyracea* grenzende Art, über deren Scheidung von letzterer, obgleich mir ein sehr reiches Material vorlag, ich gleichwohl keine volle Sicherheit gewinnen konnte, unterscheidet sich von diesen durch die Regelmässigkeit der sattelförmigen Gestalt, durch etwas entfernt stehende, noch schwächere Kegelpfeiler,

geringere Anzahl von Lateralkammerschichten und insbesondere durch die schmälere Form der Mediankammern. Man kann von einer Lokalität Hunderte von Exemplaren aussuchen, die von gleicher Grösse und gleicher Biegung dem aufgestellten Charakter entsprechen, aber es laufen mit denselben so viele annähernd und allmählig zu den nach Art mancher Varietäten von *O. papyracea* gebogenen Formen übergehende Exemplare mit unter, dass es schwer hält zu bestimmen, wo die Grenze zwischen beiden zu ziehen sein möchte.

Die Biarritzer Exemplare stimmen genau mit den italienischen von Priabona und ebenso mit jenen aus dem Südtiroler Nummulitenkalke; die von Scinde sind etwas dicker, das eine Exemplar mit einem ziemlich bedeutenden centralen Knopf zeichnet sich noch durch die bedeutendere Grösse der Wärzchen auf der knopfförmigen Erhöhung aus, die jedoch auf der Gegenseite, wo die Erhöhung fehlt, ebenfalls nicht vorhanden sind, zum deutlichen Beweise ihrer geringen Bedeutung.

Fundorte: Biarritz, Priabona ganze Schichtenlagen bildend (Schichten mit *O. ephippium*) sehr gross (bis 17 mm. im Dm.) und zuweilen mit schwachem Centralknopf; Granella (häufig), Val Scaranto (häufig), (sämmtlich aus der Sammlung von Prof. Süss); bei Fumane unfern Verona (Meneghini'sche Sammlung), Sammlungen in Verona und Vicenza (häufig) und nach eigener Aufsammlung, besonders typisch von Ciuppio bei Vicenza (Meneghini's Sammlung); nicht ganz sicher Mortola bei Nizza (ebendaher), von St. Giovanni (Samml. d. Baron de Zigno); im Nummulitenkalk vom Hammer bei Traunstein sehr selten, bei Lakpat in Scinde nicht selten.

Ausserdem erscheint sie neben der vorigen Species durch das ganze bezeichnete Gebiet der Nummulitenschichten verbreitet zu sein. Nach Eichwald findet sich in der Krimm, in Armenien und in den Karpathen. —

Ich muss diese Species einer weiteren Beobachtung empfehlen, um festzustellen, ob da, wo sie mit *O. papyracea* zusammen vorkommt, sich die oben bezeichneten Charaktere als constante bewähren oder nicht. Catullo's *Nummulina onychomorpha,* über welche mir die Original-Abhandlung nicht zu Gebote stand, ist nach d'Archiac's Annahme übereinstimmend mit seiner *O. sella* und demnach auch mit *O. ephippium* zu vereinigen.

3) **Orbitoides tenella** Gümb. n. sp.

T. III., Fig. 1, 2, 30 u. 31.

Orbitoides papyracea, part. auct.

Das Gehäuse ist sehr dünn, durchscheinend, wenigstens am Rande, und nach dem Centrum nur sehr wenig verdickt; in der Mitte mit niederem, nabelförmigem Knopfe oder ohne denselben, im Ganzen uneben, am Rande wellig, jedoch nicht stark verbogen; die Oberfläche ist mit nur kleinen Wärzchen bedeckt, fast glatt; die Kammern theilen im Allgemeinen die Verhältnisse der vorigen Art, sind aber unter übrigens gleichen Verhältnissen durch ihre geringe Breite im höchsten Grade ausgezeichnet; bei einer Länge von 0,10 mm. beträgt die Breite nur 0,03 mm.; die Scheidewände sind sehr dünn und zart; die Verdickungsschichten sehr wenig zahlreich.

Diese Art, welche man wohl als eine Jugendform von *O. papyracea* auffassen könnte, unterscheidet sich, wie mich vielfache Untersuchungen beider Arten von gleicher Grösse gelehrt haben, constant durch beträchtlich geringere Dicke, auch bei grösseren Exemplaren (von 10—12 mm. Dm.) und durch die auffallend schmale Form ihrer Mediankammern, so dass eine Verwechselung nicht wohl stattfinden kann. Da ich diesen Charakter an vielen Exemplaren constant finde, halte ich die Art für gut begründet.

Fundort: Bis jetzt nur in dem Nummulitenkalke der bayerischen Alpen (Hammer, Götzreuther Graben, Schöneck u. s. w.) nicht häufig und in den von mir untersuchten Schichten zunächst an der Stadt Verona mit *O. papyracea*, namentlich im Hohlweg vor der Porta S. Giorgio.

4) **Orbitoides aspera** Gümb. n. sp.

T. III., Fig. 13, 14, 33 und 34.

O. submedia, d'Arch. part.

O. Pratti, auct. part.

(?) *Orbitulites convexa,* Catullo (D. terr. d. sed. sup. delle Venezia 1856 p. 25 t. I., f. 7).

Das Gehäuse ist linsenförmig, gegen die Mitte allmählig und ziemlich stark verdickt, ohne hier in eine nabelförmige Erhöhung überzugehen, gegen den Rand hin bleibt das Gehäuse immer noch mässig verdickt,

wodurch bei der ohnehin nur geringen Grösse, welche diese Art zu erreichen scheint (8—12 mm.), die ausgeprägte Form einer Linse bedingt ist. Das Gehäuse ist weder im Ganzen, noch auch am Rande verbogen oder gekrümmt. Die Oberfläche wird von ziemlich grossen, entfernt stehenden, gegen die Mitte an Grösse sichtbar zunehmenden Wärzchen bedeckt und ist stark rauh. Die Kammern haben im Allgemeinen die Form der vorangehenden Arten; jedoch besitzen die Mediankammern einen auffallend dem Quadratischen sich nähernden Querschnitt; ihre Länge beträgt 0,05 mm. bei einer Breite von 0,041 mm. und erweitern sich nach dem Rande zu, wie der Querschnitt zeigt, ziemlich stark, ohne Querwände zu erhalten. Die Kegelpfeiler sind derb und nehmen nach Aussen rasch an Stärke zu.

Diese Art, welche durch ihre beträchtlichere Dicke bei geringem Durchmesser, durch die regelmässige, nicht verbogene Gestalt, durch die viel rauhere Oberfläche, durch die derberen Kegelpfeiler, durch den quadratischen Querschnitt der Mediankammern und durch deren allmählige, starke Erweiterung gegen den Aussenrand leicht und bestimmt sich von allen vorausgehenden Arten unterscheidet, hat ihren äusserlich nächsten Verwandten in *O. nummulitica* der folgenden Gruppe, ist jedoch weniger dick und mit weniger ungleich grossen Wärzchen bedeckt, abgesehen von den Differenzen ihrer inneren Organisation. Es ist sehr wahrscheinlich, dass Catullo's *Orbitulites convexo-convexa* diese Art darstellen soll. Doch erlaubt weder Abbildung noch Beschreibung, diess mit einiger Sicherheit zu entscheiden. Einige hierher gehörige Exemplare erhielt ich aus den Nummulitenschichten von Biarritz unter dem Namen *Orbitoides iutermedia* d'Arch. Eine solche Art existirt nicht, wohl aber eine *Nummulites intermedia* d'Arch., überdiess ist der Name schon anderweitig verbraucht, wesshalb ich hier einen neuen Namen vorschlage. Auch scheint ein Theil der unter *O. submedia* d'Arch. und wohl auch *O. Pratti* gezählten Formen dieser Art zuzufallen. Da aber d'Archiac's Darstellung deutlich genabelte Exemplare dazu zählt, so musste ich auf diesen Namen, um nicht die Synonymen noch mehr zu verwirren, verzichten.

Fundorte: Nummulitenkalke in den bayerischen Alpen (Hammer, Götzreuth, Kressenberg, Schöneck) häufig; bei Biarritz (v. d'Archiac'sche

Sendung), bei Mosciano unfern Florenz (Meneghini'sche Sammlung), aus den Appenninen, Consuma (ebendaher), von Caldiero bei Verona (Menighini'sche Sammlung), im Hornstein von Pretora Majella im Apennin (Meneghini'sche Sammlung). In der Zigno'schen Sammlung fand ich diese Art von Granella und Brendola, ausserdem sammelte ich sie selbst in den Schichten zunächst um Verona.

5) **Orbitoides applanata** Gümb. n. sp.

T. III., Fig. 17, 18, 35, 36, 37.

Orbitoides Fortisii, part. auct.
„ *submedia* d'Arch. (?) part.
„ *Pratti* auct. part.

Das Gehäuse ist sehr dünn, regelmässig kreisförmig, in der Mitte plötzlich zu einem hohen und dicken Centralknopf verdickt, vollständig flach, weder im Ganzen, noch am Rande verbogen oder wellig gekrümmt. Die Oberfläche wird durch viele, am Rande kleineren, in Kreisen geordneten, gegen die Mitte grösser werdenden Wärzchen bedeckt. Die Kammern gleichen im Allgemeinen denen der vorausgehenden Arten; jedoch sind sie im Verhältniss zur Länge sehr schmal, nämlich 0,08—0,12 mm. lang und nur 0,045 mm. breit. Die Lateralkammerschichten sind nur im Centrum zahlreich, am Rande gering an Zahl. Die Kegelzapfen kurz und dick.

Diese Art, von der mir sehr zahlreiche Exemplare mit ganz constantem Charakter vorliegen, lässt sich zunächst nur mit gewissen Jugendformen von *O. (Fortisii) papyracea,* d. h. mit den in der Mitte genabelten vergleichen. Doch ist der Habitus, gleich grosse Exemplare neben einander gehalten, ein auffallend verschiedener, indem die jungen genabelten Formen von *O. papyracea* stets uneben wellig und gleichmässig rauh sind, die von *O. applanata* durch ihre ebene Ausbildung und die deutlich ungleich-rauhe Oberfläche schon äusserlich auf den ersten Blick sich als abgesondert zu erkennen geben. Die auffallend schmale Form der Mediankammern, welche unsere Art mit *O. tenella* in Verbindung bringt, bedingt weiter eine Differenz auch ihrer inneren Natur nach. Das Vorhandensein eines centralen Knopfs scheint hier wesentlicher Charakter

zu sein. Dadurch, sowie durch die rauhe Oberfläche und das Fehlen der welligen Biegung entfernt sie sich von der weit dünneren *O. tenella.* Mit *O. aspera* steht sie nicht in so naher Verwandtschaft, um damit verwechselt werden zu können. Da V. d'Archiac auch Priabona als Fundort seiner *O. submedia* anführt, dürfte ein Theil dieser Species unserer *O. applanata* zufallen.

Fundorte: Ungemein häufig mit Operculinen bei Granella, selten im oberen Theile der Schichten von Priabona (Sammlung v. Prof. Süss u. Meneghini), im Val Scaranto und del Boro, (Sammlung des Herrn Prof. Süss) bei Giorette im Vicentinischen, von Catania (Meneghini'sche Sammlung); von Mortola bei Nizza (ebendaher), in der Sammlung des Herrn Bar. de Zigno fand ich sie von Granella, Brendola und Val d'Organo; sehr bemerkenswerth ist ihr wiewohl selteneres Vorkommen von Vieux part. bei Biarritz (Send. v. Prof. C. Mayer) mit *Operculina granulata* und *O. papyracea*; von Salcedo liegt sie in der v. Münster'schen Sammlung; ausserdem findet sie sich zu Lakpat in Scinde.

6) **Orbitoides dispansa** J. v. Sow. spec.

T. III., Fig. 40—47.

Lycophris dispansus J. de Sowerby (Geol. Transact. 2 ser. Vol. 5 pl. 24 Fig. 15, 16)
Orbitulites dispansa d'Archiac 1850 (Hist. d. progres d. l. Geol. Vol. III. p. 230).
Lycophris dispansus Carter 1853 (An. a. Mag. of. nat. hist. 2 ser. Vol. XI. p. 172. pl. VII. Fig. 23) et Journ. Boub. Br. as. Soc. V., p. 136 pl. II. Fig. 23—29).
Orbitoides dispansa d'Arch. 1854 (Desc. d. an. foss. de l' Inde II. p. 349.
Orbitoides dispansa Carter. 1861 (id. p. 446, pl. XVI., Fig 1 a. pl. XVII. Fig. 1).

Das Gehäuse ist am Rande sehr dünn und schwillt gegen die Mitte plötzlich zu einem umfangsreichen, dicken Knopf an, bis zu welcher der übrige Theil des Gehäuses nur wenig an Dicke zunimmt. Die Oberfläche erscheint durch ziemlich grosse Wärzchen stark rauh, auf dem Centralknopf nehmen diese Wärzchen noch sehr an Grösse zu, jedoch sind die Kegelpfeiler, deren Ende sie bilden, verhältnissmässig schlank, ziemlich gleich dick; diess bewirkt, dass auch bei den kleinsten Exemplaren (Jugendformen) die mittelsten Wärzchen sehr beträchtliche Grösse besitzen. Die Mediankammern sind ungefähr doppelt so lang, als breit,

nämlich 0,8 mm. lang und 0,04 mm. breit, gegen den Rand zu ziemlich erweitert und nur von wenigen Lagen der Lateralkammerschichten bedeckt, während diese in der mittleren knopfförmigen Verdickung sehr zahlreich sind.

Diese Art unterscheidet sich durch ihren grossen und dicken Centralknopf und die grossen Wärzchen auf demselben sehr deutlich von allen bisher genannten Arten. Diesem Verhalten entspricht auch die innere Organisation, die von den allen vorausgehenden Species abweicht. Ich habe sehr zahlreiche Exemplare von Lakpat in Scinde untersucht und mich von der völligen Uebereinstimmung mit den einheimischen, europäischen Formen überzeugt.

Fundstelle: Lakpat[1]) in Scinde (Samml. der Gebr. v. Schlagintweit), im Nummulitenkalk der bayerischen Alpen von Schöneck und aus dem Höllgraben sehr selten, dann im Val Scaranto O. von Mantua (Samml. v. Prof. Süss), bei San Martino (ebendaher), bei San Givo (ebendaher), aus den Schichten von Mosciano bei Florenz (Sammlung v. Prof. Meneghini in Pisa), aus den Tuffschichten von Teola in den Euganeen (ebendaher), vom Val d'Organa (Bar. de Zigno's Sammlung) von Salcedo (v. Münster Sammlung), aus dem oberen Theile der Priabona-Schichten von Massano (Samml. v. Prof. Süss) und endlich nach eigenen Erfunden zunächst um Verona am Castello di Pietro.

II. Rhipidocyclina.

7) **Orbitoides nummulitica** Gümb. spec.

T. IV., Fig. 1, 2, 3; 17 u. 18.

Hymenocyclus (?) nummuliticus Gümbel 1861 (Geogn. Besch. v. Bayern I. S. 653).
Hymenocyclus rugosus Schafhäutl, 1863 (Südbayern's Leth. geogn. S. 107 T. XIV., Fig. 6).
Orbitoides varians Kaufmann 1867 (geol. Beschreib. d. Pilatus S. 158 T. X., Fig. 1—10).

Das Gehäuse ist klein, durchschnittlich nicht über 5—6 mm. im Dm. und dabei 1,5—2 mm. dick, aufgeschwollen linsenförmig mit zahlreichen, dicht stehenden, grossen Wärzchen an der Oberfläche, welche gegen die bei allmählig zunehmender Dicke stark angeschwollene Mitte bedeutend

1) Bei Carter steht immer Lukput offenbar derselbe Fundort, wie der v. Schlagintweit'sche.

grösser (0,10 mm.) sind, als an dem dünnen, nicht sehr scharf zulaufenden Rande (0,06 mm.).

Im Medianschnitte zeigen sich die Mediankammern sehr zahlreich, nach der Mitte hin sind sie ziemlich regelmässig in Kreisen geordnet, während nach Aussen die Kreise durch zahlreiche Einschiebungen und Auskeilungen an Regelmässigkeit verlieren. Die Mediankammern sind im Durchschnitte 0,07—0,09 mm. lang und 0,04 mm. breit; sie erweitern sich nach Aussen, besonders in der Dicke und sind gegen den Rand hin durch sekundäre Querwände abgetheilt, so dass hier mehrere Lagen von Mediankammern nach der Quere über einander zu liegen scheinen. Ich glaube, dass wir es nicht mit mehreren Lagen, sondern nur mit Sekundärkammern der primären Mediankammern zu thun haben, was das stellenweise Fehlen dieser Querwände beweist, in welchem Falle dann die ursprüngliche Mediankammer ohne Querwände sehr gross erscheint. Im Uebrigen schliesst sich diese Art ihrer Organisation nach vollständig an die vorausgehende Gruppe an.

Ich verdanke der Gefälligkeit des Herrn Prof. Kaufmann in Chur Originale seiner von ihm als *Orbitoides varians* beschriebenen Art (a. a. O.). Ihre Untersuchung hat mich gelehrt, dass, soweit die vorliegenden Exemplare es erweisen, die Schweizer Art, welche durch Herrn Kaufmann so gut beschrieben und abgebildet wurde, vollständig übereinstimmt mit der von mir schon 1861 beschriebenen Art, aus dem Granitmarmor (Nummulitenkalk) der bayer. Alpen.

Durch ihre sehr beträchtliche, gleichmässig zunehmende Dicke und durch ihre grosse Wärzchen im Centrum ist unsere Art, welche unter allen vorausgehenden nur mit *Orbitoides aspera* verwechselt werden könnte, auf den ersten Blick unterscheidbar, wie noch entschiedener durch die abweichende, innere Struktur nachgewiesen werden kann.

Fundorte: Bayerische Alpen: Nummulitenkalk von Sinning, Schöneck, Hammer, Höllgraben, auch im Stockletten (schwarzer Mergel) der Kressenberger Eisenerzflötze, in den jüngeren Nummulitenschichten von Reichenhall, nach Kaufmann im Flysch zwischen Wängenalp und Gschwändalp und am rechten Schlierenufer hinter Seewli; in Italien zu Mosciana bei Florenz (Meneghini'sche Sendung), bei Catanea (ebendaher), im Hornstein von Pretora Majella im Apennin (Meneghini'sche Samm-

lung), aus den Euganeen (Meneghini'sche Sammlung); typisch fand ich sie zunächst um Verona ziemlich häufig.

8) **Orbitoides multiplicata** Gümb. n. sp.

T. IV., Fig. 20—24.

(?) *Orbitulites convexo-convexa* Catullo 1856 (D. terr. di sedim. sup. delle Venezie, p. 52 T. I., Fig. 7.

(?) *Hymenocyclus concammeratus* Schafhäutl pars (a. O. S. 108 T. XIV. Fig. 9 par.).

Das Gehäuse ist ziemlich gleichmässig dick, nicht sehr gross (6—10 mm. im Dm.) gegen die Mitte nur schwach verdickt, am Rande wenig verdünnt; die Oberfläche ist mit sehr entfernt stehenden, sehr grossen Wärzchen besetzt, welche gegen das Centrum sich kaum in Grösse und Lage geändert zeigen; sie stehen durchschnittlich 0,3 mm. auseinander. Die Mediankammern sind verhältnissmässig klein gegen Innen, nach Aussen rasch erweitert und durch Querschnitte in Sekundärkammern mehrfach abgetheilt; durchschnittlich messen sie 0,06 mm. in der Länge und 0,04 mm. in der Breite. Die Kegelpfeiler erweitern sich rasch nach Aussen, so dass sie eine stumpfkegelige Form gewinnen. Die Schichten der Lateralkammern sind nicht sehr zahlreich, etwa so wie bei *O. papyracea.*

Diese ausgezeichnete Art, welche kaum mit einer anderen zu verwechseln sein dürfte, wenn man ihre Charaktere erkannt hat, nähert sich in dem Habitus den Arten *O. papyracea* und *O. aspera* der vorigen Gruppe, ist aber gleichmässiger dicker, als erste und dünner als letztere und auf den ersten Blick an den entfernt stehenden grossen Wärzchen zu erkennen. Unter *H. concammeratus* scheint Schafhäutl (a. a. O.) sowohl Formen von *O. aspera* als von *O. multiplicata* zusammengefasst zu haben; aber weder Beschreibung, noch Abbildung ist zureichend, dieses herauszufinden. Ebenso muss unentschieden gelassen werden, ob Catullo's *Orbitulites convexo-convexa* hierher oder zu *O. aspera* gezogen werden darf.

Fundorte: Nummulitenkalk in den bayer. Alpen vom Hammer, Schöneck, in den Schichten der Eisenerzflötze am Kressenberg, in Italien in den Schichten des *Pentacrinus didactylus* von Cima di Giova (Samml. v. Prof. Süss) und von Mont. Spilecco (ebendaher).

Sehr wahrscheinlich dürfen wir hierher Catullo's *Orbitulites convexo-convexa* zählen. In diesem Falle würde unsere Art noch eine weitere Verbreitung in Italien besitzen.

9) **Orbitoides strophiolata** Gümb. n. spec.

T. IV., Fig. 25 a u. b; 26, 27 u. 28.

(?) *Orbitulites angulata* Catullo 1856 (D. terr. d. sedim. sup. d. Venezie p. 27 T. I. Fig. 11).

Das Gehäuse ist gross, am Rande dünn, gegen die Mitte mit grossem, sehr dickem, nabelförmigem Knopfe; die Oberfläche ist am Rande bedeckt von kleinen Wärzchen, welche gegen die Mitte an Grösse zunehmen, und ohne besonders hoch über die Oberfläche hervorzutreten, hier eng gestellt im Durchmesser 0,2 mm. erreichen. Die Mediankammern im Mittel 0,09 mm. lang und 0,066 mm. breit, erweitern sich gegen den Rand und werden hier von Scheidewänden in Sekundärkammern getheilt; in der Mitte finden sich auf beiden Seiten 24—30 Schichten von Lateralkammern, die sich gegen den Rand hin rasch bis auf 5—6 verringern. Die in der Mitte auftretenden Kegelpfeiler sind sehr dick und von stumpfkegeliger Form.

Diese nur in wenigen Exemplaren vorliegende Art entspricht in der Gruppe der *Rhipidocyclinen* der *O. dispansa* der *Discocyclinen,* mit welcher Art dieselbe allerdings verwechselt werden kann, wenn man nicht ihre innere Organisation prüft. Indess liefert schon äusserlich der grössere Umfang, das mehr allmählige Anschwellen zum Centralknopf, die obwohl etwas grösseren und enger stehenden, gleichwohl nicht stark vorragenden Enden der Kegelpfeiler Merkmale genug, um beide sonst sehr verwandte Formen zu unterscheiden. Es ist bemerkenswerth, dass diese Art äusserlich auffallender Weise der Carter'schen *Orbitulites Mantelli* ähnlich ist; doch lässt die rektanguläre Form ihrer Mediankammern uns nicht zweifeln, dass diese Aehnlichkeit eine nur annähernde sei.

Fundorte: Bis jetzt nur iu einzelnen Exemplaren beobachtet im Nummulitenkalke vom Hammer (bayer. Alpen), von Verona (v. Münster'sche Sammlung ohne nähere Angabe des Fundorts) und von St. Bartolemeu di Rosignano im Piemontesischen (Meneghini'sche Sammlung). Gehört

Orbitulites angulata Cat. zu diesen Species, wie wahrscheinlich ist, so wären als Fundorte Ronca und Sangonini hinzuzufügen. Ohne Untersuchung der inneren Struktur ist hierüber nicht bestimmt zu entscheiden.

10) **Orbitoides karakaiensis** d'Arch. n. spec.

T. IV., Fig. 42, 43 u. 44.

Orbitulites karakaiensis d'Archiac 1850 (Hist. d. progrès d. l. geol. V. III.).

Das Gehäuse ist sehr gross, sehr dick, kugelig-linsenförmig, vom ziemlich scharfen Rande allmählig bis zur Mitte verdickt ohne abgesetzten Centralknopf, die Oberfläche ist besetzt von verhältnissmässig kleinen, über das ganze Gehäuse nahezu gleich grossen, wenig vorragenden Wärzchen; die Mediankammern sind verhältnissmässig (zur Dicke) sehr klein, durchschnittlich nur 0,046 mm. lang und 0,04 mm. breit; sie erweitern sich in den äusseren Reihen gegen den Rand zu und scheinen hier vielfach getheilt. Doch reichen meine wenigen Präparate nicht vollständig zu, um zu entscheiden, ob hier durch eine Art Ueberwallung der Lateralkammern über die Ränder die Mediankammern obliteriren, wie es ein Präparat vermuthen lässt, oder ob eine vielfache Theilung nach mehreren Richtungen stattfindet.

Die Schichten der Lateralkammern sind bei der Dicke des Gehäuses besonders entwickelt; damit steht auch die Dicke aller Kammerwände, die bei dieser Art besonders sich bemerkbar macht, im Zusammenhange. Die Kegelpfeiler sind im Querschnitte äusserst häufig und zeichnet sich durch ihre lange, schlanke Form von denjenigen aller anderen Arten besonders aus.

Obwohl das Verhältniss der Mediankammern am äusseren Rande nicht ganz festgestellt ist, bieten sich bei dieser Art so gute und auffallende Charaktere dar, dass die Art wohl mit keiner anderen, wenn nicht mit *O. strophiolata* und entfernter mit *O. dispansa* in Parallele gestellt werden kann. Ihre fast kugelige Form, die zahlreichen, kleinen, über die ganze Oberfläche fast gleichgrossen Wärzchen gestatten eine augenblickliche sichere Bestimmung dieser Art. Ich erhielt dieselbe durch

die besondere Güte des Herrn Vicomte d'Archiac unter der Bezeichnung:

Orbitoides dispansa J. v. Sow. spec.
(*O. karakaiensis* d'Archiac)

aus Rumelien. Aus welchen Gründen der so gründliche Kenner der *Nummuliten* seine früher aufgestellte, wie wir gesehen haben, so ganz ausgezeichnete Art mit der sehr entfernt stehenden *O. dispansa* identificirte, ist mir nicht klar. Ich hoffe, diese Species wieder in ihr Recht einsetzen zu können. Bei Untersuchung der *Orbitoiden* von Scinde glückte es mir unter den als *Nummuliten* zuerst zurückgelegten Exemplaren diese prächtige Form wieder zu entdecken. Diese stimmt auf das Auffallendste mit der Art aus Rumelien überein äusserlich sowohl, als insbesondere in Bezug auf die Grösse der Mediankammern, ein Umstand, der mir auf's Neue die relative Zuverlässigkeit dieses Hauptorgan's der *Orbitoiden* in das glänzendste Licht setzt. Es ist eine wohl oft mit *Nummuliten* verwechselte, aber an den feinen Wärzchen leicht unterscheidbare Art.

Fundorte: Rumelien (aus der Sammlung des Herrn Vic. d'Archiac) und Lakpat in Scinde (Sammlung der Gebr. v. Schlagintweit).

III. Actinocyclina.

11) Orbitoides radians d'Arch. spec.

T. II, Fig. 116 a—d; Taf. IV., Fig. 11—15.

Orbitulites radians d'Archiac 1850 (Mèm. d. l. soc. geol. d. F. 2 ser. Vol. III., p. 405; pl. VIII., Fig. 15).
Orbitoides radians Carpenter 1856 (Phil. trans. CXLVI. S. 181 u. ff.).
Orbitulites radians d'Arch. Gümbel 1861 Geogn. B. v. Südbayern. S. 596.
Orbitoides radians (d'Orb.) Kaufmann 1867 a. a. O. S. 109.

Das Gehäuse ist in der Jugend dünn, mit dickem, scharf abgegrenztem Centralknopf und unregelmässig-höckerigen Ansätzen an der Stelle der Strahlenrippen, oder mit schwachen Ansätzen der letzteren; in dem normalen Grössezustand (bei 8 mm. Dm.) flach, mit grossem, halbkugeligem Centralknopfe, welcher rings durch eine Art Vertiefung ab-

gegrenzt ist; jenseits derselben gegen den Rand zu erheben sich aus den in dem Jugendzustand angedeuteten höckerähnlichen Wülsten ungefähr 10 Radialrippchen; diese verengen sich von ihrem dickeren, centralen Ende gegen den Rand zu ein wenig und breiten sich am Rande selbst wieder etwas aus, wobei zuweilen eine Gabelung der Rippchen eintritt. Zwischen diesen Hautrippchen sind gegen den Rand zu meist gleich viele oder auch noch mehrere kleinere eingesetzt, welche etwa in der Mitte der Scheibe endigen; zuweilen laufen sie, nicht in rein radialer, sondern etwas schiefer Richtung gewendet so dicht an die Hauptrippchen, oder ihr Anfang ist so verwischt, dass sie als eine Verzweigung der Hauptrippchen erscheinen. Bei sehr gut erhaltenen Exemplaren ist der Centralknopf und die Höhe der Radialrippchen von gleichgrossen Wärzchen bedeckt; während auf den Zwischentheilen nur schwache Wärzchen bemerkbar sind. Die Radialrippchen erheben sich meist allmählig aus der Fläche des Gehäuses, sie sind niedrig, abgerundet, und verschmelzen gegen den Rand zu allmählig mit dem Randtheil selbst.

Im Innern zeigt der Medianschnitt ein sehr eng gestelltes System zahlreicher Cyclen von Mediankammern (40—50). Sie schliessen sich um die ziemlich grosse Gruppe der spiral verlaufenden Embryonalzellen, deren Wandungen oft zerstört und deren Raum durch Infiltrationen undeutlich geworden ist (F. 15). Die Unregelmässigkeit der Kreise, welche durch ungemein häufiges Einsetzen neuer und durch das Auskeilen bestehender Cyclen hervorgerufen wird, erhöht sich noch besonders durch die beträchtlichen Ausbiegungen aller Mediankammern, welche den Radialrippchen angehören. Durch diese Ausbiegungen der Mediankammern entsteht auch in der Ebene der Mediankammern ein der strahlenförmigen Verzierung der Oberfläche entsprechende Zeichnung. Die Kammern in diesen den Radialrippchen entsprechenden Theilen sind von grösseren Dimensionen, als die der dazwischen liegenden Theile und höchst wahrscheinlich durch Querwände abgetheilt, was ich jedoch nicht sicher ermitteln konnte. Die Mediankammern in den nicht den Rippchen entsprechenden Theilen messen durchschnittlich [1]) 0,13 mm. in der Länge und 0,045 in der Breite.

---

1) Auch hier gelten immer noch dieselben Normen, wie sie bei der Beschreibung von *O. papyracea* aufgestellt wurden.

Die Wärzchen der Oberfläche stehen durchschnittlich 0,14 mm. auseinander und bilden auf dem Querschnitte die Enden der meist dicken, stumpf-kegelförmigen Pfeiler. Herr Kaufmann gibt diese Art aus den Pectiniten-Schichten an; ich habe nicht Gelegenheit gehabt, weder Exemplare von diesem Fundpunkte, noch von Biarritz zu untersuchen. Um trotzdem der Identität mit den d'Archiac'schen Species sicher zu sein, habe ich Exemplare Herrn d'Archiac zur Revision der Bestimmung zu geschickt und der Entdecker dieser schönen Art hat mich der vollständigen Uebeinstimmung mit der Art von Biarritz versichert.

Fundorte: Sehr häufig im Nummulitenkalke der bayerischen Alpen vom Grünten bis zum Kressenberg, bei Biarritz, am Südfuss des Pilatus und am Rengpass nach Kaufmann, dann von Teola in den Euganeen (Meneghini'sche Sendung), nicht selten in den Schichten zunächst um Verona (Castello etc. etc. nach eig. Aufsammlungen). Ob *Nummulites radiata* var[a] Roissy (Hist. nat. des Moll. p. 55) hierher gehört, ist mehr als zweifelhaft, wogegen der Fortis'sche *Discolithes radiato-confertus* von Brendola (a. a. O. pl. II. Fig. X.) der ähnlichen *O. variecostata* zugehört. Von Herrn Prof. Meneghini erhielt ich nicht gut erhaltene Exemplare unter der Bezeichnung *Orbitoides heliaca* n. sp., von Mosciano bei Florenz, welche höchst wahrscheinlich hierher zu zählen sind.

12) **Orbitoides tenuicostata** Gümb. n. spec.

T. II., Fig. 114a—c; T. IV., Fig. 35.

(?) *Discolithes qradraginta radiatus* Fortis (a. a. O. p. 108 pl. II. Fig. Y (nicht Z).
Orbitulites patellaris Brunner z. Th.
Lunulites subradiata Catullo 1856 (D. terr. d. sedim. sup. delle Venezie, p. 28 T. I. Fig. 13).
(?) *Orbitoides lucifera* Kaufmann 1867 (a. O. S 157 T. IX. Fig. 17—21).

Das Gehäuse ist gross, im Dm. 10—12 mm.; sehr dünn, sehr ebenflächig; im Centrum ist eine nabelförmige Verdickung, zwar nicht sehr gross, aber sehr scharf abgegrenzt; die von ihr auslaufenden Radialstrahlen sind niedrig, schmal und zart, so dass sie bei etwas schlechter Erhaltung fast verschwinden. Die gegen die Mitte nur aus 10 Strahlen bestehenden Rippchen sind am Rande durch Einsatz neuer Rippchen bis auf 35—40 vermehrt. Die ganze Oberfläche ist mit scharf abge-

grenzten, zierlichen Knötchen besetzt, welche gegen den Rand sich in Kreisen geordnet zeigen; sie sind auf dem Centralknopf und auf den Radialrippchen durchgängig doppelt so gross, als auf der übrigen Oberfläche. Der Rand selbst ist durch die etwas vorspringenden Rippchen schwach ausgezackt. Die Mediankammern sind in ziemlich regelmässigen Kreisen nach Art der vorausgehenden Species geordnet, in der Richtung der Rippchen nur schwach ausgebogen; im Mittel messen sie in der Länge 0,12 mm., in der Breite 0,04 mm. Der Bau ist sonst, wie bei *O. radians.*

Diese Art unterscheidet sich vor den vorausgehenden durch geringere Dicke, durch ihre Ebenflächigkeit, grössere Zartheit und Feinheit der Radialrippchen und die ungleich grossen Wärzchen der Oberfläche.

Ob *Orbitoides lucifera* Kaufm. sicher hierher gehört, wage ich nicht zu entscheiden, obwohl ich durch die Güte des Entdeckers dieser Art in der Lage war, Originale zu untersuchen. Bisher fanden sich leider nur Hohlabdrücke und diese dürften kaum zureichen, um eine Species wieder zu erkennen. Diese Eindrücke im Gestein entsprechen ihrer Grösse und Zartheit nach am ehesten der zierlichen, durch ihren zarten Habitus leicht kenntlichen Art.

Soweit Abbildung und Beschreibung erkennen lassen, gehört hierher auch die Catullo'sche *Lunulites subradiata* von Priabona, Pralorano und Antole bei Belluno.

Fundorte: Häufig in Italien bei Granella; in den Schichten mit *O. ephippium* bei Priabona; im Eingang in das Val del Boro (sämmtlich aus der Sammlung des Herrn Prof. Süss); an den Rolligstöcken (hierher *O. patellaris* Brunner der Berner Sammlung (Br.); die ganz sicher zu unserer Art gehört), als *Orbitoides lucifera* nach Kaufmann im Pektinitenschiefer vom Pilatus, am Südfusse des Mutterschwandberges, auf der weissen Flüh am Vitznauer-Stock.

13) **Orbitoides variecostata** Gümb. n. spec.

T. IV., Fig. 33a u. b; 34.

Discolithes radiis confertis Fortis 1802 (a. a. O. II. p. 108 T. II. Fig. X.
Orbitulites patellaris Brunner part.
Orbitulites patellaris Rütim. part. (a. a. O. T. V. Fig. 76 und 77, nicht 75).

Das Gehäuse ist gross, im mittleren Durchmesser mit 15 mm., dünn

und eben, mit dickem Centralknopf und dicken, zahlreichen Radialrippchen (25—40), von welchen etwa 10 von dem sich nach Aussen allmählig verflachenden Centralknopf ausgehen, die übrigen durch Einsatz und deutliche Gabelung erst gegen den Rand hin hervortreten. Die Hauptrippen zeigen etwa in ihrer Mitte eine Anschwellung nach der Breite. Die Oberfläche ist mit eng gestellten, ziemlich gleich grossen Wärzchen besetzt, die ungefähr 0,07 mm. auseinander stehen. Die Mediankammern sind in unregelmässige Kreise geordnet, in der Lage der Radialrippchen schwach ausgebogen und sehr schmal, bei 0,18 mm. Länge nur 0,04 mm. breit. Diese schon durch ihre constante Grösse auffallende, sehr dünne Art ist überdiess durch die dichtstehenden Wärzchen äusserlich gut zu erkennen und durch die langen und schmalen Mediankammern auf das Bestimmteste verschieden.

Ich habe nach den Originalen aus der Berner Sammlung bestimmen können, dass ein Theil der von Rütimeyer zu *O. patellaris* gerechneten Art hierher gehört.

Fundorte: Oberer Theil der Priabona Schichten, bei Mossana, Terebratulaschicht bei San Martino, Raninakalk von Parga, (sämmtlich aus der Sammlung von Prof. Süss), bei Verona (v. Münster'sche Sammlung), Brendola im Vicentinischen nach Fortis, am Castel rotte bei Verona (Meneghini'sche Sammlung), Berglikehle an den Ralligstöcken nach Rütimeyer.

14) **Orbitoides patellaris** Schloth. spec.

T. IV., Fig. 29—32.

Asteriacites patellaris Schlotheim (Petref. II. S. 71, T. 11 Fig. 6).
Orbitulites patellaris Rütimeyer part. und
Orbitulites furcata Rütimeyer 1850 (a. a. O. t. V.; Fig. 75).
(?) *Orbitoides asterifera* Carter 1861 (An. a. Mag. of. th. n. hist. 3 ser Vol. 8 p 451. pl. XVII., Fig. 3).
Nummulina umbo-costata Schafhäutl 1852 (N. Jahrb. 1852 S. 148).
Orbitulites patellaris Gümbel 1861 (Geogn. Besch. d. bayer. Alp. S. 596).
Asterodiscus patellaris Schafhäutl 1863 (Südbay. Leth. geogn. S. 108 T. XV. Fig. 3).

Das Gehäuse ist meist sehr gross bis 20 mm. im Durchmesser, dünn, verbogen oder wellig gekrümmt, mit einem verhältnissmässig nicht dicken, deutlich abgegrenzten Knopf, mit nicht sehr zahlreichen (10—

15) einfach, selten doppelt gegabelten Radialrippchen versehen, welche gegen den Rand sich verschwächen und am äussersten Rande kaum mehr deutlich zu erkennen sind. Die Oberfläche ist mit entfernt stehenden, verhältnissmässig nicht dicken Wärzchen besetzt, deren Entfernung durchschnittlich 0,13 mm. beträgt. Die Mediankammern stehen in ziemlich regelmässigen Kreisen, die in der Richtung der Radialrippchen nur wenig ausgebogen sind; sie zeichnen sich vor den Mediankammern aller Arten dieser Gruppe durch ihre kurze Form aus; indem sie durchschnittlich in der Länge 0,10 mm., in der Breite 0,053 mm. messen (Fig. 32). Die Scheidewände sind dabei auffallend dickwandig.

Die schon lange bekannte, sehr grosse Art zeichnet sich durch die geringe Anzahl der meist einfach gegabelten, nach Aussen undeutlich werdende Radialrippchen und durch die entfernt stehenden, ziemlich gleich grossen Wärzchen der Oberfläche äusserlich aus. Die Grösse der Mediankammern gibt in ihrer inneren Struktur ein weiteres Moment der Unterscheidung ab.

Hierher gehört die Rütimeyer'sche *O. furcata*, wie mich die Untersuchung der Originale aus dem Berner Museum belehrt hat. Sonst scheint diese Art vielfach verkannt worden zu sein. Ueberhaupt ist die Unterscheidung der Arten dieser Gruppe mit einigen Schwierigkeiten verknüpft. Da ich aber zwischen den unterschiedenen Arten constante Unterschiede und keine Uebergänge beobachten konnte, halte ich die Arten für naturgemäss. Wer kein Gewicht auf äussere und innere Merkmale legen will, kann sich die Sache leichter machen und alle Formen dieser Gruppe in eine Species zusammenziehen.

Fundorte: Bis jetzt selten beobachtet; häufig im Eisenerz vom Kressenberg, in der Schweiz vom Stierendungel und Berglikehle in den Ralligstöcken, in Italien von Castelrotte bei Verona (Meneghini's Sendung und eigene Aufsammlung).

Sehr wahrscheinlich gehört hierher die Carter'sche Species *O. asterifera* aus Scinde, die ich jedoch nicht untersucht habe.

Was *Hymenocyclus patellaris* Eichwald (L. ross. S. 187 T. XV. Fig. 2) sei, ist nicht zu entwirren, da Abbildung und Beschreibung in völligem Widerspruche stehen.

IV. Asterocyclina.

15) **Orbitoides stellata** d'Arch.

T. II., Fig. 115a—e; T. IV., Fig. 4—7.

(?) *Discolithes Fortis* (a. a. O. pl. II., Fig. 5, T., U. u. V.)
Calcarina (?) stellata d'Arch. 1846 (Mèm. d. l. soc. geol. d. Fr. 2 ser. t. II. p. 199 pl. VII., Fig. 1a).
(?) *Orbitulites stellaris* Brunner 1848 (Mitth. d. naturf. Ges. in Bern 1848).
Orbitulites stellata d'Archiac 1850 (Mém. d. l. soc. geol. d. Fr. 2 ser. T. III. p. 405, pl. VIII., Fig. 14).
Calcarina stellata Gümbel 1861 (Geogn. Besch. d. bayr. Alpen S. 596).
Asterodiscus pentagonalis Schafhäutl 1863 (Südbayern Leth. geogn. S. 107 T. XV.; Fig. 2).
Hymenocyclus stellatus v. Schauroth 1865 (Verz. d. Verst. in Coburg. S. 182).

Das Gehäuse mit einem, mehr oder weniger dicken, linsenförmigen centralen Theil und von demselben auslaufenden, radialen, dornartigen Auszackungen, meist 5, jedoch auch 4 und 6 an Zahl, zwischen welchen sich mehr oder weniger weit vorgreifend ein dünner Gehäusetheil ausbreitet. Die Oberfläche ist mit zweierlei Wärzchen dicht besetzt, mit grösseren auf dem mittleren Theil und den Rippen und mit schwächeren auf den Zwischentheilen. Die Medianzellen beginnen um eine Gruppe ziemlich grosser Embryonalzellen erst in ziemlich kleiner Form, werden nach Aussen grösser und sind entsprechend der dornartigen, dicken Radialrippchen in nach Aussen kegelartig sich erweiternden Strahlen stark ausgebogen, so dass sich die sternförmige Form des ganzen Gehäuses in der Zeichnung der Mediankammern wiederholt. Diese erweiterten Mediankammern der Strahlen sind durch Querwände in Sekundärkammern abgetheilt. Die Mediankammern zwischen den Strahlen sind in ziemlich regelmässige, durch die Ausbiegungen der Strahlen unterbrochene Kreise geordnet. Die Lateralkammern, in nicht zahlreichen Schichten übereinander gestellt, sind sehr klein, die Kegelpfeiler dagegen kurz und dick. Im Uebrigen finden wir auch hier ganz die Struktur der *Orbitoiden*.

Diese Art wechselt vielfach in der Anzahl der Radialrippen und der mehr oder weniger deutlichen Abgrenzung des centralen Theils und der Ausfüllung der Zwischentheile. An manchen Exemplaren erscheint

der centrale Theil nur durch den Zusammentritt der Strahlenrippen gebildet und ist nicht rundlich abgegrenzt. 5 Strahlen sind weit vorherrschend, doch 4 auch nicht selten; einzeln bemerkt man Exemplare mit 6 und 3 Strahlen. Besonders charakteristisch ist die Form der Strahlenrippen. Sie fallen von ihrem leistenartigen, jedoch abgerundeten Rücken allmählig dachförmig nach den Seiten ab und verlaufen so nach und nach in den Zwischentheil. Dieser selbst ist bald fast nur angedeutet, so dass das Gehäuse sternartig aus weit vorspringenden Rippchen besteht, bald erfüllt er den Zwischenraum zwischen 2 Strahlen ganz, wodurch das Gehäuse das Aussehen eines Pentagons mit fünf Strahlen gewinnt; bald verbindet er zwar die Strahlenenden, ist aber in der Mitte tief ausgebuchtet. Sehr merkwürdig ist die Beschaffenheit der Mediankammern in den Strahlenrippen. Ein Querschnitt senkrecht zu der Längenachse dieser Strahlen (T. IV., Fig. 7) zeigt die Erweiterung in Form eines breitgedrückten Kegels und die Theilung in Sekundärkammern, ein Verhältniss, welches wir schon bei den vorausgehenden Gruppen kennen gelernt haben.

Die durchschnittliche Grösse dieser Art ist 6 mm., im mittleren Scheibentheil beträgt die Dimension der Mediankammern in der Länge 0,04 mm., in der Breite 0,024 mm. In der Richtung der Sternrippen, in denen die Kammern stark erweitert sind, bemerkt man besonders häufig Einsätze neuer Segmente.

Da ich keine Originale der d'Archiac'schen Species zur Untersuchung mir verschaffen konnte, habe ich Exemplare aus dem bayer. Nummulitenkalk Herrn Vic. d'Archiac zugesendet, der die Gefälligkeit hatte, diese zu prüfen; in Folge dieser Untersuchung erklärte er sie für vollständig identisch mit jenen von Biarritz.

Fundorte: Sehr häufig im Nummulitenkalke der bayer. Alpen, Hammer etc. etc. auch bei Reichenhall; bei Priabona; am Mt. Spilecco; im Vicentinischen (diese sämmtlich ital. Exemplare aus der Sammlung des Herrn Prof. Süss); bei Verona (v. Münster'sche Sammlung); im Hornstein von Pretora Majella im Apennin (Meneghini'sche Sendung); in der Sammlung von B. de Zigno auch von Brendola; häufig um Verona (eigene Aufsammlung); bei Biarritz (d'Archiac). Die aus der Berner Sammlung gefälligst mitgetheilten Exemplare der Brunner'schen

Originale zu *O. stellaris* sowohl von Platti bei Lauenen, als vom Stierendungel stimmen in Grösse und in den allgemeinen Verhältnissen mit *O. stellata*. Leider ist ihr Erhaltungszustand nicht gut, die Oberfläche corrodirt, die Verzierung nicht mehr kenntlich und die innere Struktur nicht zu beobachten. Es konnte daher nicht absolut sicher festgestellt werden, ob die Schweizer *O. stellaris* Brunner ganz zu *O. stellata* oder z. Th. auch zur folgenden Art gezogen werden darf. Junge Exemplare theilte mir Herr Prof. Meneghini zugleich mit *O. stella* (*O. quadrillum* Menegh.) von Mosciano bei Florenz mit.

16) **Orbitoides priabonensis** Gümb. n. spec.

T. IV., Fig. 36a u. b—41.

(?) *Orbituites stellaris* Bruuner partim. 1848 (Mitth. d. naturf. Ges. in Bern Jan. 1848).

Das Gehäuse ist ganz flach, sehr dünn mit 5, jedoch auch mit 4 oder mit mehr Strahlenrippen verziert; diese Rippchen sind dünner, schmäler, höher, als jene der *O. stellata*, auf ihrer ganzen Länge fast gleich breit, nur dicht am Rand etwas weniges erweitert; sie zeigen zuweilen Neigung zur Gabelung, oder es lässt sich eine Andeutung von zwischeneingesetzten kleinen Rippchen bemerken. Der Scheibentheil zwischen den Rippchen ist eben und gleich dick zum Unterschied von *O. stellata*, bei welcher er muldenartig vertieft ist und sich allmählig zu den Rippen erhebt, bei unserer Art dagegen treten die Rippen plötzlich steil aus dem ebenen Theile hervor. Besonders charakteristisch für diese Art ist die Beschaffenheit der Oberfläche der Wärzchen, welche auf den Rippen und auf dem zwischenliegenden Theile fast gleich gross sind, während sie bei *O. stellata* sehr verschiedene Grösse zeigen. Auch bezüglich der Grösse der Mediankammern ist ein bemerkbarer Unterschied; die Länge beträgt 0,06 mm., die Breite 0,03 mm. Sonst ist die Anordnung und Vertheilung dieselbe, wie bei den vorausgehenden Species.

Fundstelle: Ungemein häufig bei Priabona (Sammlung des Herrn Prof. Süss); aus Tuffschichten von Zovencedo (ob richtig?) (Samml. v. Prof. Menighini) im Tuff von Teola in den Euganeen (ebendaher).

Hieran reiht sich eine nur in einem Exemplar vorliegende Form (F. 41), die ich durch Prof. Süss von Scarantana erhielt. Sie zeichnet sich durch ihre Grösse (im Dchm. = 12 mm.) und dadurch aus, dass zwischen

den 5 Hauptstrahlenrippen regelmässig eine kleinere am Rande eingesetzt erscheint und die Hauptrippen am Rande eine Neigung zur Gabelung zeigen. Der Oberflächenbeschaffenheit nach schliesst sie sich zunächst an *Orbitoides priabonensis* an, ihre Mediankammern besitzen jedoch andere Grössenverhältnissee, sie sind nämlich 0,08 mm. lang und 0,04 mm. breit. Vorläufig mag diese Form, die ich der weiteren Beachtung empfehlen möchte, als eine Varietät der vorstehenden Art: var. *Scarantana* gelten.

17) **Orbitoides stella** Gümb. spec.

T. II., Fig. 117a, b u. c; T. IV., Fig. 8—10 u. 19.

Hymenocyclus stella Gümbel 1861 (Geogn. Besch. d. bayer. Alp. I. S. 653).
Orbitoides asteriscus Kaufmann 1867 (Beit. z. geol. K. d. Schweiz. V. L. S. 155 T. IX.; Fig. 11—16).
Orbitoides quadrillum part. Meneghini in manusc.

Das Gehäuse ist dick-linsenförmig mit randlich angesetzten, dornenartigen, vorherrschend 5, jedoch auch 4 und 6 zugespitzten Strahlenrippchen; die Oberfläche ist dicht mit kleinen Wärzchen bedeckt, von welchen die des centralen dicksten Theiles durch ihre bedeutendere Grösse sich auszeichnen. Bezüglich der innern Struktur schliesst sich diese Art genau an *O. stellata* an, nur in Bezug auf Grössenverhältnisse treten bedeutende Differenzen hervor. Die Mediankammern sind im Querschnitte fast quadratisch 0,028 lang und 0,027 breit. Diese in mittlerer Grösse 3 mm. messende Art unterscheidet sich durch ihre bedeutende Dicke in dem mittleren Theil, durch das Fehlen der Erhöhungen von Rippen auf diesen Theilen, welche nur am Rande dornartig vorstehend sichtbar werden und durch die geringere Grösse der Medialzellen sehr bestimmt von *Orbitoides stellata.* Nur in ganz jungen, kleinen Exemplaren tritt eine schwache Erhöhung der Strahlenrippen hervor, die fast bis zur Mitte sichtbar bleibt.

Ich habe Originale der *Orbitoides asteriscus* Kaufmann, welche ich von dem Entdecker dieser Art in der Schweiz selbst erhielt, untersucht und sie vollständig übereinstimmend gefunden mit den Originalen aus dem bayerischen Nummulitenkalke.

Fundorte: Nummulitenkalk der bayerischen Alpen: Hammer, Sinning, Höllgraben, Kressenberg, auch in den Schichten von Reichen-

hall; in der Schweiz nach Herrn Kaufmann im Flysch zwischen Wängen und Gschwänd und am rechten Schlierenufer hinter Seewli; in Italien bei Verona (v. Münster'sche Sammlung) und nach eigener Aufsammlung am Castello di Pietro; Mosciano bei Florenz und von Catania (Pisaer Sammlung des Herrn Prof. Meneghini) aus den Euganeen (ebendaher).

V. Lepidocyclina.

18) **Orbitoides dilatata** Michelotti.

T. IV., Fig. 45a u. b u. 46.

Orbitulites intermedia Michelotti part.

Orbitoides Fortisii d'Arch. in Samml.

Gehäuse gross, dünn, flach ausgebreitet, mehr oder wenig stark verbogen und wellig gekrümmt, gegen die Mitte allmählig schwach verdickt, in der Mitte mit kleiner, knopfförmiger Erhöhung, welche auch fehlt oder nur auf einer Seite vorkommt; die ganze Form stimmt auf's genaueste mit der von *Orbitoides papyracea* (*Fortisii*), so dass man sie äusserlich schwierig zu unterscheiden im Stande ist. Die Oberfläche ist mit oft verwischten, kleinen, entfernt stehenden Wärzchen bedeckt. Die Mediankammern liegen meist ausserhalb der Mittelfläche des Gehäuses, so dass z. B. 18—20 Schichten der Lateralkammern auf einer Seite und nur 8—10 auf der andern liegen. Am Rande, wenn die Oberfläche etwas abgewittert ist, erkennt man meist auf einer Seite mit der Loupe schon die Mediankammern, welche sich durch ihre rundliche, schuppenähnliche Form sehr auffallend von der Kammerform der andern *Orbitoiden* unterscheiden. Die Mediankammern sind im Durchschnitte spatelförmig nach Aussen von einem Bogen, nach Innen von zwei sich in der Mitte berührenden Bögen (die äussere Begrenzung der 2 benachbarten Kammern des vorangehenden Kreises) und zwei radialen Linien begrenzt und stehen in sehr regelmässigen Kreisen so geordnet, dass sich auch noch spiralige Reihen, wie bei *Orbitulites*, herausfinden lassen. Diese verhältnissmässig zahlreichen Mediankammern sind seitlich durch Kanäle mit den Kammern desselben Kreises und durch schief-radiale Kanäle mit den Nachbarkammern der nächst anschliessenden Kreise, wie bei *Orbitoides*, in Ver-

bindung gesetzt, wie diess Carpenter bei *Orbitoides Mantelli* (Introd. of th. stud. o. for. pl. XX.; Fig. 5) darstellt, verbunden. Ich stelle daher diese ausgezeichnete Art mit *O. Mantelli* in eine Gruppe zusammen. Die Mediankammern schliessen in sehr kleiner Form sich in den innersten Kreisen einer kleinen Gruppe von Embryonalkammern an und erweitern sich ziemlich stark nach Aussen. Durchschnittlich beträgt der Durchmesser der rundlichen Mediankammern 0,12 mm. Die Lateralkammern sind länglich geformt und in der Mitte zahlreich vorhanden etwa in 18 — 20 Schichten über einander; die Kegelpfeiler bleiben schmal und schlank.

Fundorte: Vorhügel S. von Orso, von Loredo über dem Parke (beide aus der Sammlung des Herrn Prof. Süss) bei Molere (Piemont) in Untermiocänschichten (Meneghini'sche Sammlung); von Herrn Vic. d'Archiac erhielt ich sie unter der Bezeichnung *O. Fortisii (O. intermedia Michelotti)* von Carcare in Italien aus unteren Miocänschichten. Herr Prof. Meneghini theilte mir wahrscheinlich dieselbe Art ferner aus den unteren Miocänschichten von Sasello im Piemontesischen in einer höchst ausgezeichneten Form mit, von der mir leider nicht das erforderliche Material zu Gebote stand, um zu entscheiden, ob es eine eigene Art ist, oder der eben beschriebenen angehört.

19) **Orbitoides Mantelli** Mort. spec.

Abb. Carpenter Introd. t. th. st. of. Foraminif. pl. XX.

Nummulites Mantelli Morton. (Synop. o. th. org. Remains 1834 p. 45 t. 5 f. 9).

Orbitoides americana d'Orb. (Bull. d. l. soc. geol. 1848 b. V. p. 147).

Orbitoides Mantelli Lyell. 1848 (Quart. Journ. o. th. geol. Soc. IV. p. 12).

Orbitoides Mantelli d'Orb. 1850 (Prod II. p. 406).

Orbitoides Mantelli Carpenter 1850 (Quart. Journ. o. th. g. Soc. VI. p. 32 1862 et Intro. t. th. stud. o. Foram. p. 298 pl. XX.).

(?) *Orbitulites Mantelli* Carter 1852 (Ann. c. Mag. of. nat. hist. Vol. X. 2. ser. p. 175 das. Vol. XI. 2 ser. p. 177 pl. VII. f. 30—35; das. 3 ser. Vol. XLIII., 1861 p. 329 pl. XVI. f. 2.

(?) *Hymenocyclus Mantelli* Bronn 1856 (Leth. geog. p. 253 T. XXXV[3] Fig. 11).

Bezüglich der ausführlichen Beschreibung dieser Art muss ich auf Carpenter verweisen, da mir kein genügendes Material vorlag, um zu beurtheilen, ob alles, was diese Forscher der Art zuweist, nach der engeren

Auffassung einer Artumgrenzung wirklich dazu gehört, und ob das, was Carter unter seinen *Orbitulites Mantelli* versteht, damit übereinstimmt, wie ich kaum annehmen möchte.

Meine eigenen Untersuchungen beschränken sich auf die Einschlüsse in einem Stück Zeuglodonkalk, welches ich der Güte des Herrn Prof. Dr. Geinitz in Dresden verdanke. Die in diesem Kalk eingeschlossenen *Orbitoiden* sind sehr gross, flach-scheibenförmig, verhältnissmässig sehr dünn, gegen die Mitte etwas verdickt, mit warzenförmiger Anschwellung; die Oberfläche ist fast glatt, wenigstens nicht auffallend rauh; die Mediankammern äusserst zahlreich, besitzen die Form, wie bei der vorigen Art, auch in der Grösse lässt sich kaum ein namhafter Unterschied bemerken; im Ganzen stimmt diese Form des Zeuglodonkalks so nahe mit der *O. dilatata* überein, dass mich nur die freilich auch mit meinen Beobachtungen nicht genau übereinstimmenden Darstellungen Carpenter's veranlassen, beide vorläufig bis zur gründlicheren Untersuchung getrennt zu halten.

Unter den v. Schlagintweit mitgebrachten Material von Lakpat in Scinde fand ich keine dieser Art entsprechende Form, so nahe äusserlich auch *O. strophiolata* stehen mag, welche deutlich Mediankammern mit rektangulärem Durchschnitte besitzt.

Fundort: Im eocänen Zeuglodonkalk in Alabama, in den Schichten der Vicksburggruppe (Neuëocän) von Jackson in Mississipi nach Conrad, dann nach Carpenter auch von Cutsch in Ostindien.

Hier reiht sich weiter eine Form an, die ich durch die Gefälligkeit des Herrn Prof. Meneghini in Pisa unter der Bezeichnung *Orbitoides Mozambiquensis* Menegh. von Mosambique erhielt. Sie lässt sich, wenn nicht durch geringere Grösse der Mediankammern, kaum spezifisch von den vorausgehenden Arten unterscheiden.

20) **Orbitoides burdigalensis** Gümb.

Lycophris spec. var. v. Münst. in schedul.

Die kleine, dicklinsenförmige Art besitzt verhältnissmässig sehr grosse, der Form nach rundliche Mediankammern, welche in geringer Anzahl die grossen Embryonalkammern in cyclischen Reihen umgeben

uud zugleich auch in radial verlaufenden Bogen geordnet erscheinen; diese Kammern sind gegen die Mitte hin klein und nehmen nach Aussen rasch an Grösse zu; die wenig zahlreichen Lateralkammern entsprechen in ihrer Grösse den Mediankammern, sie sind lang, niedrig und durch dicke Wände von einander geschieden; zwischen denselben sind gegen die Mitte zu einige wenige, dicke, kurzkegelförmige Pfeiler eingeschoben; auf der Oberfläche bilden diese hohe, im Verhältniss zur Grösse des linsenförmigen Körpers stark vorragende Wärzchen, während auf den äusseren, dem Rande nahe liegenden Theilen grubige Vertiefungen und sternförmige Leistchen angedeutet sind.

Durch diese Eigenthümlichkeiten zeichnet sich die Art von allen übrigen in einer Weise aus, dass eine Verwechselung nicht wohl stattfinden kann.

Ich fand zahlreiche Exemplare dieser merkwürdigen Species in der v. Münster'schen Sammlung des hiesigen paläontologischen Kabinets als *Lycophris* unter mehreren Artennamen von Bordeaux angeführt. Diese Angabe scheint im Ganzen richtig, doch wird eine nähere Bestimmung des Fundorts und der Fundschichten vermisst[1]). Vorläufig müssen wir diese Art den mitteltertiären Schichten im Allgemeinen zu theilen, ohne jedoch eine Garantie für die Richtigkeit dieser Angabe übernehmen zu können.

Noch ist zu bemerken, dass Ehrenberg (Abh. d. Berliner Ac. d. Wiss. für 1855 S. 168 T. IV. Fig. 8—10 und 11 und 12 verschiedene *Orbitoiden*, nämlich *Orbitoides javanicus* von Gua Linggomanik; *Orbitoides microthalama* aus Kalkstein von Java und *Cyclosiphon* (ähnlich der *O. Mantelli* in Alabama) aus dem Orbitoidenkalk von Java anführt. Die ersteren Formen schliessen sich eng an jene der *O. papyracea* und sind vielleicht damit identisch. Von den übrigen vermag ich nichts Näheres anzugeben, da ich mir kein Untersuchungsmaterial verschaffen konnte.

Werfen wir einen Blick zurück auf die Vertheilung und Verbreitung der *Orbitoiden*, so ergibt sich in letzterer Beziehung, dass diese ganz zusammenfällt mit jenen der *Nummuliten* innerhalb der indoalpinen

---

1) Ich darf wohl an Fachgenossen die Bitte richten, im Falle sie Näheres über das Vorkommen dieser besonders interessanten Art wissen, mir gefälligst Mittheilung zu machen.

Zone. Tertiäre Arten kennt man bis jetzt nicht in den gleichalten Schichten der ausseralpinen Ablagerungen. Dagegen greifen sie wahrscheinlich von dem östlichen Asien hinüber nach Amerika, wo eine analoge Art im jungeocänen Zeuglodon-Kalk in erstaunlicher Häufigkeit getroffen wird *(Orbitoides Mantelli).* Dieselbe Art soll übrigens nach Carpenter auch in Asien (Cutsch) wiederkehren. In Afrika, wo dieses Geschlecht sicher die *Nummuliten* in Aegypten begleitet, obwohl ich noch keine Exemplare von dort gesehen habe, dringt es bis Mosambique in einer entweder mit der Amerikanischen identen oder doch sehr nahe verwandten Art vor.

In demselben Maasse bestimmt, wie in Bezug auf die topische Verbreitung, ist auch ihr vertikales Vorkommen begrenzt. Ihr erstes Auftreten beginnt in den jüngsten Procänschichten von Mastricht, wo nach den glänzenden Untersuchungen von Reuss[1]) die *Lycophris Faujasi* Defr. ohne Zweifel der Gattung *Orbitoides* angehört. Diess scheint die älteste Art zu sein. Bronn's Angabe von 8—10 Arten in der Kreide (Leth. geogn. III. S. 251) beruht offenbar auf einem Irrthum, da weiter ebendaselbst (Leth. geogn. II. Bd. V. Abth. S. 94) nur eine Art in der Kreide erwähnt wird. Aehnliche Körper, welche ich in den von Benecke zu dem Dogger gerechneten, wahrscheinlich liasischen Kalk und Mergel mit *Terebratula fimbria* und *Megalodus pumilus* bei Roveredo angetroffen habe, stehen *Orbitoides* zwar nahe, müssen aber doch davon getrennt gehalten werden.

Aus den jüngsten Procänschichten geht das Genus nun in die ältesten Tertiärbildungen über und reicht, soviel wir wissen, in einer Art bis in die mittleren Neogenschichten. Bezüglich ihrer Vertheilung in diesen Tertiärablagerungen ergeben sich aber noch grosse Schwierigkeiten, weil das Alter der Lager, aus dem die Exemplare stammen, meist nicht scharf bestimmt ist, obwohl durch die neueste klassische Arbeit von Süss über die Gliederung des Vicentinischen Tertiärgebirg's in dieser Richtung ein Riesenschritt vorwärts gethan wurde. Selbst bei den von Herrn Prof. Süss aus dem Vicentinischen erhaltenen, so zahlreichen Erfunden bleibt es oft für mich schwierig, zu bestimmen, in welche Reihe der aufgestellten Stufen gerade die Schicht gehört, aus welcher

---

1) Sitz.-Ber. d. k. österr. Acad. d. Wiss. natur. Cl. Bd. XLIV. 1861 S. 309.

die Exemplare gesammelt wurden, da ja an manchen Lokalitäten mehrere Stufen über einander entwickelt sind. Noch viel schwieriger ist diese Feststellung bezüglich der übrigen Fundorte aus Italien und selbst von Biarritz, wo, wie bekannt, mehrere Horizonte sich unterscheiden lassen. Die wenigen eigenen Untersuchungen, die ich jüngst in Südtirol und Norditalien anzustellen Gelegenheit fand, reichen nicht aus, Schlüsse von allgemeinerer Gültigkeit zu ziehen. Daher bleibt vorläufig die Vertheilung der *Orbitoiden* in der von mir auf's Genaueste untersuchten nordalpinen (bayerischen) Nummulitenzone die einzige Norm, mit welcher wir das Vorkommen an anderen Lokalitäten in Vergleichung bringen können. Hier in dem nordalpinen Gebiete beschränken sich aber die *Orbitoiden* fast ganz auf die untere Stufe, die sog. Kressenberger Schichten, auf die Eisenerz-Schichten und die begleitenden Nummulitenkalke, von welchem Complex ich nachgewiesen habe, dass er im Alter der Stufe des Pariser Grobkalks gleichstehe. Weder in den nächstjüngeren Reiter-Nummulitenschichten von Reit im Winkel (wohl aber bei Reichenhall) vom Alter der sables moyens (Bartonien), noch in den noch jüngeren Häringer Schichten habe ich bis jetzt eine Spur von *Orbitoiden* entdeckt, obwohl sich in ihnen *Nummuliten* finden. Scheiden wir in den Kressenberger Schichten die Eisenerzflötze mit ihren Mergelzwischenlagen von dem eigentlichen Nummulitenkalke, so ergibt sich hier schon eine Differenz. In beiden zusammengenommen bestimmte ich: *Orbitoides papyracea*, zweifelhaft *ephippium, tenella, aspera, dispansa, nummulitica, multiplicata, strophiolata, radians, patellaris, stellata* und *stella*. Darunter sind sämmtliche, *O. patellaris* ausgenommen, im Nummulitenkalke gefunden worden, während die Eisenerzflötze nur *O. papyracea, tenella, aspera, multiplicata* und *O. patellaris* in sich schliessen. Diese Differenz scheint mir jedoch mehr dem Umstande verschiedener Gesteinsbeschaffenheit (d. h. Verschiedenheit der Beschaffenheit des Meeres, aus welchem die Gesteine abgesetzt wurden) zugeschrieben werden zu müssen, als der Verschiedenheit im Horizonte der beiden sehr benachbarten Schichten, die ich als zu einer Stufe gehörig ansehe. Der Nummulitenkalk in den Nordalpen hat die grösste Aehnlichkeit mit dem Nummulitenkalk der Südalpen sowohl bei Trient, als am Mont Baldo und bei Riva als insbesondere zunächst bei Verona (um das Castello di Pietro). In den

mergeligen Schichten mit *Serpula spirulaea, Bourguetocrinus* ist hier das Hauptlager von *Orbitoiden (papyracea, stella, tenella, aspera, dispansa, nummulitica, stellata* und *stella).* Die Uebereinstimmung der Orbitoidenfauna ist eine so bestimmt ausgesprochene, dass dadurch allein die Parallele zwischen nord- und südalpinem Nummulitenkalke festgestellt erscheint. Bei den südalpinen Bildungen fällt jedoch in hohem Grade die Häufigkeit jener Form auf, die ich vorläufig noch als *O. ephippium* getrennt gehalten habe, und von der ich im Norden bis jetzt nur ein einzig deutliches Exemplar beobachtete. Süss bezeichnet als das Hauptlager der *Orbitoiden* die kalkigen Mergel-Schichten mit *Serpula spirulaea* und *Operculina ammonea* über dem Hauptnummulitenkalk, wonach es scheinen könnte, als ob die Lager bei Verona, wie jene des nordalpinen Nummulitenkalks der Süss'schen dritten Stufe (Priabona Schichten) zugerechnet werden müssten. Diess dürfte nun nach meinen Beobachtungen der Lagerungsverhältnisse im Südtirol und im Veronesischen nicht zulässig sein, da der die oben bezeichneten *Orbitoiden* in allerdings weicheren, mehr mergeligen Zwischenlagen einschliessende Nummulitenkalk zunächst auf die als tiefste Stufe so bestimmt gekennzeichneten rothen Rhynchonellenschichten folgt und petrographisch wie paläontologisch sich als die zweite Süss'sche Stufe des Hauptnummulitenkalks von Brusa Ferri bei Bolca erweist. Ich erachte das Zusammenvorkommen der oben genannten *Orbitoiden*-Arten als charakteristisch für diesen tieferen Horizont der Nummulitenschichten. Namentlich dürften *O. stellata*, *nummulitica*, *patellaris*, *radians*, *dispansa* und *aspera*, wahrscheinlich auch *variecostata* sich lediglich auf diese älteren Schichten beschränken, während *O. papyracea*, *ephippium*, *stella* über diesen engeren Schichtencomplex hinübergreifen. Denn es existirt unbezweifelt noch eine zweite *Orbitoiden*-reiche Schichtenreihe, welche die dritte Süss'sche Stufe der Priabona Schichten mit *Operculina ammonea* (in Unzahl) und mehr vereinzelten *Serpulae spirulaeae* darstellt. Darin treten nun massenhaft *Orbitoiden* auf, so dass sie ganze Bänke füllen; und zwar darunter noch in zahlreichen Exemplaren *O. papyracea* meist kleiner und dünner, als in den tiefen Schichten, wie auch von Vieux part bei Biarritz, daneben *O. ephippium* in Unzahl und als ausschliesslich diesen oberen Schichten eigen: *O. applanata*, *O. priabonensis*, *O. tenuicostata*. Dagegen

scheinen in diesem Horizonte zu fehlen: *O. nummulitica*, *O. radians*, *O. patellaris*, wahrscheinlich auch *O. variecostata* und *stellata*. Doch mag eine oder die andere Art auch höher oder tiefer vorkommen. Es ist das Vorstehende das Ergebniss von nur vorläufigen Studien und ich empfehle es den einheimischen Forschern, diese Verhältnisse der Artenvertheilung genauer im Detail festzustellen. Vielleicht gelingt es dann, zwischen der Form-reichen Artengruppe der *Orbitoides papyracea* noch weitere feste Unterscheidungsmerkmale zur Abgrenzung von älteren und jüngeren Arten aufzufinden und die innigen Beziehungen zwischen dieser Art und *O. ephippium* ganz in's Klare zu setzen.

Von nicht eocänen, tertiären *Orbitoiden* kenne ich bis jetzt sicher nur *Orbitoides dilatata*, während über die wahrscheinlich mitteltertiäre *Orbitoides burdigalensis* eine volle Sicherheit ihrer Lagerstätte noch nicht gewonnen werden konnte. Bezüglich der übrigen Foraminiferen fehlt es noch an zureichendem Vergleichsmaterial, wenn wir die *Nummulitideen* abrechnen. Jedoch gestatten meine bis jetzt allerdings nur sehr wenigen Untersuchungen der Foraminiferenreste in den Nummulitenkalken von Südtirol und Norditalien gleichwohl schon den Schluss zu ziehen, dass sich in diesen die gleiche Uebereinstimmung mit den gleichalterigen Schichten in den Nordalpen offenbart, wie wir diess bezüglich der *Orbitoiden* und *Nummulitideen* gesehen haben. Gegenüber der Foraminiferenfauna des Pariser Beckens vermissen wir auch hier den vorwaltenden Reichthum an *Miliolideen*, während *Rhabdoideen*, *Cristellarideen* und die Genera mit mehrfach poröser Kalkschale (Reuss) weit vorwalten.

Die nächstältere Foraminiferen-Fauna, die wir durch die Belemnitellen-Mergel vom Pattenauer Stollen oder die sog. Nierenthal-Schichten und durch die Gosauschichten in unseren Alpen repräsentirt finden, weist einen entschieden abweichenden Charakter auf. Zwar stellen sich auch in den Mergeln der *Belemnitellen* zahlreiche *Nodosarien*, *Dentalinen* und *Cristellarien* ein, oft sogar mit grosser Formähnlichkeit im Vergleiche zu den Arten der Nummulitenschichten, aber es gesellen sich dazu sehr reich an Arten und Individuen die *Frondicularien* und *Textilarien*, wogegen die Genera mit doppelt durchlöcherten Kalkschalen sich auf einige wenige beschränken und *Nummulitideen* ganz fehlen.

So zeigt sich demnach auch in der Foraminiferen-Fauna der

älteren nordalpinen Nummulitenschichten jenes allgemein-gültige Gesetz über die Vertheilung der Thierarten in früheren Zeitperioden der Erdbildung, nach welchen die Ablagerungen jener alttertiären Zeit gegenüber der Fauna früherer und späterer Periode durch eigenthümliche Thierarten charakterisirt, insbesondere durch das Auftreten sehr zahlreicher Arten und zahlreicher Individuen von *Nummuliten* und *Orbitoiden* ausgezeichnet ist, während zugleich eine beschränkte Anzahl von Arten der Form nach an frühere, ältere anknüpft und mit jüngeren durch Formübergänge in unmittelbarer Verbindung tritt.

Druckfehler-Verzeichniss.

Seite 623 sechste Zeile von unten statt 32 lies 39.
„ 624 vierte Zeile von unten setze hinzu: T. I., F. 42.
„ 634 dreizehnte Zeile von oben statt granitacalcarea lies granitocalcarea.
„ 643 siebente Zeile von oben statt 76 4a—b lies 76 aa—bb.
„ 690 fünfzehnte Zeile von oben statt Fig. 1 lies Fig. 3—12; 19—29.
„ 698 siebente Zeile von unten statt 33 lies 32.
„ 702 neunte Zeile von unten fehlt zwischen 3; 17 die Ziffer 16.
„ 717 neunte Zeile von oben statt 45a u. b u. 46 lies 45a u. b, 46 u. 47.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel I.—IV.

Tafel I.

Wo es nicht besonders angegeben ist, hat man 10malige Vergrösserung anzunehmen.

Fig. 1. *Haplophragmium tuba* n. sp.
„ 2. *Clavulina eocaena* n. sp.
a) Seitenansicht.
b) Ansicht von oben.
„ 3. *Gaudryina pupa* n. sp.
a) Seitenansicht.
b) Ansicht von oben.
„ 3bis *Plecanium eocaenum* n. sp.
a) und b) wie 4.
„ 3ter *Plecanium Mariae* d'Orb. var. *inerme*.
a) und b) wie 4.
„ 4. *Gaudryina subglabra* n. sp.
a) Ansicht von d. breiten Seite.
b) Ansicht von d. schmalen Seite.
„ 5. *Cornuspira nummulitica* Gümb.
a) Ansicht von oben.
b) Seiten-Ansicht.
„ 6. *Alveolina oblonga* Desh.
„ 7. *Lagena perovalis* n. sp.
„ 8. *L. tricincta* n. sp.
a) Seiten-Ansicht.
b) Ansicht von oben.
„ 9. *L. bifrons* n. sp
a) Seiten-Ansicht.
b) Von oben.
„ 10. *L. synedra* n. sp.
a) Seiten-Ansicht.
b) Von oben.
„ 11. *Nodosaria pumilio* n. sp.
„ 12. *N. Kressenbergensis* n. sp.
„ 13. *N. alpigena* n. sp.

Fig. 14. *Nodosaria tumidiuscula* (20mal vergr.)
„ 15. *N. internodifera* n. sp
„ 16. *N. coccoptycha* n. sp.
„ 17. *N. subobliquestriata* n. sp.
„ 18. *N. Paueri* n. sp.
„ 19. *N. granito-calcarea* n. sp
„ 20. *N. pycnostyla* n. sp.
„ 21. *N. annulifera* n. sp.
„ 22. *N. Flurli.*
„ 23. *N. culminiformis* n. sp.
„ 24. *N. resupinata* n. sp.
a) 2 Glieder.
b) u. c) wahrscheinlich dazu gehörige Endglieder.
„ 25. *N. hectica* n. sp.
„ 26. *N. subalpina* n. sp.
„ 27. *N. pachycephala* n. sp.
„ 28. *N. eocaena* n. sp.
„ 29. *N. Helli* n. sp.
„ 30. *N. bacillum* Defr.
„ 31. *N. Maximiliana* n sp. (5mal).
„ 32. *N. latejugata* n. sp.
„ 33. *N. sceptriformis* n. sp.
„ 34. *Dentalina herculea* n. sp.
„ 35. *D. fusiformis* Gümb.
a) u. b) verschiedene Formen.
„ 36. *D. linearis* Roem.
„ 37. *D. glandifera* n. sp.
„ 38. *D. globulicauda* n. sp.
„ 39. *D. Adolphina* d'Orb.
„ 40. *D. acuticauda* Rss.
„ 41. *D. gliricauda* n sp.
„ 42. *D. capitata* Boll.
„ 43. *D. Münsteri* Rss.
„ 44. *D, pungens* Rss.
„ 45. *D. nummulina* n. sp.

Fig. 46. *Dentalina fissicostata* n. sp.
„ 47. *D. truncana* n. sp.
a) kurze, dicke Form.
b) lange, zugespitzte Form.
„ 48. *Vaginulina laminaeformis* n. sp.
a) Ansicht von d. breiten Seite.
b) Ansicht vom Rücken.
„ 49. *V. eocaena* n. sp.
a) u. b) Ansicht von d. breiten und schmalen Seite.
„ 50. *Glandulina nummularia* n. sp.
„ 51. *Lingulina bursaeformis* n. sp.
a) Ansicht von d. breiten Seite.
b) Ansicht von d. schmalen Seite.
„ 52. *L. tuberosa* n. sp.
a) Seitenansicht.
b) Ansicht von oben.
„ 53. *Pleurostomella eocaena* n. sp.
a) } Seitenansichten.
b) }
„ 54. *P. rapa* n. sp.
„ 55. *Rhabdogonium haeringense* Gümb.
a) Seitenansicht.
b) Ansicht von oben.
„ 56. *Marginulina tonsilaris* n. sp.
a) u. b) Seitenansichten.
„ 57. *M. rugoso-striata* n. sp.
a) und b) wie 56.
„ 58. *M. fragaria.*
a) u. b) wie 56.
c) eine langgestreckte Form.
„ 59. *M. tumida* Rss.
„ 60. *M pachygaster* n. sp.
„ 61. *M. coronata* n. sp.
„ 62. *M. granitocalcarea* n. sp.
„ 63. *Cristellaria nummulitica* n. sp.
a) Ansicht von d. breiten Seite.
b) Ansicht vom Rücken.
„ 64. *C. subarcuata* n sp.
a) Seiten-Ansicht.
b) Front-Ansicht.
„ 65. *C. asperula* Gümb., vom Häring.
a) u. b) wie 64.
„ 66. *C. Kressenbergensis* n. sp.
„ 67 *C. cumulicostata* n. sp.
a) Seiten-Ansicht.
b) Front-Ansicht.
„ 68. *C. truncana* n. sp.
a) u. b) wie 67.

Fig. 69. *Cristellaria dilute-striata* n. sp.
„ 70. *Robulina alato-limbata* n. sp.
a) u. b) wie 67.
„ 71. *R. Kressenbergensis* n. sp.
„ 72. *R. pterodiscoidea* n. sp.
„ 73. *R. rosetta* n. sp.
„ 74. *R. gutticostata* n. sp.
„ 75. *R. florigemma* n. sp.

Tafel II.

Fig. 76. *Robulina acutimargo* Rss.
a) u. b) Seiten- u. Front-Ansicht.
„ 76bis. *R. declivis* Born.
a) u. b) Seiten- u. Front-Ansicht.
„ 76aa u. bb. *R. radiifera* n. sp.
„ 77. *Bulimina truncana* n. sp.
a) Seiten-Ansicht.
b) Ansicht von oben.
„ 78. *Uvigerina eocaena* n. sp.
„ 79. *Globulina subgibba* n. sp.
a) u. b) Ansicht von der Seite und oben.
„ 80. *G. subalpina* n. sp.
a) u. b) ebenso.
„ 81. *G. asperula* n. sp.
a) u. b) ebenso
„ 82. *Polymorphina compressiuscula* n. sp.
a) u. b) Ansicht von d. breiten u. schmalen Seite.
„ 83. *Textilaria flabelliformis* n. sp.
wie 82.
„ 84. *Venilina nummulina* n. sp.
a) u. b) Ansicht von der Seite und oben.
„ 84bis *V. haeringensis* n. sp.
a) u. b) ebenso.
„ 85. *Rotalia bimammata* n. sp.
a) b) u. c) Spiral, Nabel, s. Seiten-Ansicht.
„ 86 *R. campanella* n. sp.
a) u. b) Grosse Form in Spiral- u. Seiten-Ansicht.
c) u. d) Kleine Form in Spiral- u. Frontansicht.
e) niedere, breite Form.
„ 87. *R. eocaena* n. sp.
a) b) c) Spiral-, Nabel- u. Front-Ansicht.

Fig 88. *Rotalia pteromphalia* n. sp.
a) b) c) wie 87.
" 89. *R. polygonata* n. sp.
a) b) c) wie 87.
" 90. *R. ammophila* n. sp.
a) u. b) Spiral- u. Front-Ansicht.
" 91. *R. macrocephala* n sp.
a) b) c) wie 87.
" 92. *R. capitata* n sp.
a) u. b) Spiral- u. Nabel-Ansicht.
" 93. *R. truncana* n sp.
a) b) c) wie 87.
" 94. *R. cochleata* n. sp
a) b) c) wie 87.
" 95. *Discorbina polysphaerica* n. sp.
a) u. b) Spiral- u. Front-Ansicht.
" 96. *D. megasphaerica* n. sp.
a) u. b) wie 95.
" 97. *Calcarina tetraëdra* n. sp.
a) Seiten-Ansicht.
b) Durchschnitt.
" 98. *Rosalina subumbonata* n. sp.
a) b) c) wie 87.
" 99. *R. rudis* Rss.
a) — c) wie 87.
" 100. *R. Calymene* n. sp.
a) — c) wie 87.
" 101. *R. asterites* n. sp.
a) — c) wie 87.
" 102. *Truncatulina kallomphalia* n. sp.
a) — c) wie 97.
" 103. *T. sublobatula* n. sp.
a) — c) wie 87.
" 104. *T. grosserugosa* n. sp.
a) u. b) Spiral- u. Nabel-Ansicht.
" 105. *T. cristata* n. sp.
a) u. b) wie 104.
" 106. *Globigerina bulloides* d'Orb.
a) u. b) wie 104.
" 107. *G. alpigena* n. sp.
a) u. b) wie 104.
" 108 *G. asperula* n. sp.
a) u. b) wie 104.
" 109. *G. eocaena* n. sp.
a) u. b) wie 104.
" 110. *Heterostegina reticulata* Rüt.
a) Seiten-Ansicht.
b) Front-Ansicht.

Fig. 111. *Operculina granulata* Leym.
(5fache Vergrösserung)
a) u b) wie 110.
c) natürliche Grösse.
" 112. *O. canalifera* d'Arch.
(in natürl. Grösse.)
a) u. b) wie 110.
" 113. *O sublaevis* n. sp.
a) natürliche Grösse.
b) u. c) (10mal vergr.) wie 110.
" 114. *Orbitoides tenuicostata* n. sp.
a) u b) natürliche Grösse, Seiten- u. Front-Ansicht.
c) ein Theil (5mal vergr)
" 115. *O. stellata* d'Arch.
a) 5strahlige Form, natürl. Grösse.
b) diese 5mal vergrössert.
c) kleine, dünnstrahl. Form n. G.
d) 4strahlige Form (nat. Gr.).
e) 4strahlige Form (5mal vergr.).
" 116. *O. radians* d'Arch.
a) junge Exempl. in nat. Gr.
b) dieselb. 5mal vergr.
c) normale Grösse in nat. Gr.
d) normale Grösse 5mal vergr.
" 117. *O. stella* Gümb.
a) in natürlicher Grösse.
b) 5mal vergr.
c) ein Theil in 10malig. Vergr.

Tafel III.

Fig. 1a. *Orbitoides tenella* n. sp.
aus d. Nummulitensch. vom Hammer in natürlicher Grösse, flache Seite.
" 1b. Desgl. in Front-Ansicht.
" 2a. *Orbitoides tenella* n. sp.
aus dem Nummulitensdst. vom Kressenberg in nat. Grösse, flache Seite
" 2b. Desgl. in Front-Ansicht.
" 3, 4, 5 und 6 *Orbitoides papyracea* Boub.
verschiedene Formen aus dem nordalpinen Nummulitenkalk in natürlicher Grösse.
a) die flache Seite.
b) die Front-Ansicht.

Fig. 7. *Orbitoides papyracea* Boub.
Original von *O. Pratti* Mich. von Biarritz in natürlicher Grösse.
a) flache Seite.
b) Front-Ansicht.

„ 8. *Orbitoides papyracea* Boub.
Original zu *O. Fortisii* d'Arch. von Biarritz in natürlicher Grösse.
a) u. b) wie oben.

„ 9. Desgl. aus dem Kressenberger Nummulitensandstein (Eisenerz).
a) u. b) wie oben.

„ 10. Desgl. kleinste oder sehr junge Form aus dem Nummulitenkalke vom Hammer.
a) in natürliche Grösse.
b) 5mal vergrössert.

„ 11. Desgl. (Original d'Archiac's von *O. Fortisii* d'Arch. von Biarritz).
a) u. b) wie Fig. 1—9.

„ 12. Desgl. (*O. Fortisii* d'Arch.) aus Italien.
a) und b) wie oben.

„ 13. *Orbitoides aspera* n. sp.
in natürlicher Grösse aus dem Nummulitenkalke vom Hammer.
a) u. b) wie oben.

„ 14. *Orbitoides aspera* n. sp.
in natürlicher Grösse von Biarritz. (d'Archiac's Sendung).
a) u. b) wie oben.

„ 15. *Orbitoides ephippium* C. v. Sow.
In natürlicher Grösse; Nummulitenkalk vom Hammer.
a) u. b) wie oben.

„ 16. Desgl. (O. sella d'Arch.).
Original von Biarritz in nat. Gr.
a) u. b) wie oben.

„ 17. *Orbitoides applanata* n. sp.
von Granella in nat. Grösse.
a) u. b) wie oben.

„ 18. Desgl. von Massano.
a) u. b) wie oben.

„ 19. *Orbitoides papyracea* Boub.
Parallelschnitt in 5malig. Vergrösserung (Kressenberg).

„ 20. Desgl. in 75mal. Vergr. mit Median- und Nebenkammern (Kressenberg).

„ 21. Desgl. in 75mal. Vergr. Querschnitt mit Median-Nebenkammern und Kegelpfeilern (Kressenberg).

Fig. 22. *Orbitoides papyracea*; Querschnitt in 5m. Vergrösserung (Kressenberg).

„ 23. Desgl. Mediankammer in 75m. Vergr. von *O. Fortisii* d'Arch. von Biarritz (Original).

„ 24. Desgl. Mediankammer in 75m. Vergr. (*O. Fortisii* d'Arch. von Biarritz Orig).

„ 25. *Orbitoides papyracea* Boub.
Mediankammer in 75m. Vergr. (*O Pratti* Mich. von Biarritz) Orig. v. d'Archiac.

„ 26. Desgl. Kleinere Form.

„ 27. Desgl. Oberfläche mit dem Knötchen der Kegelpfeiler-Enden von Biarritz (*O. Fortisii* d'Arch.) in 75mal. Vergr.

„ 28. Desgl. ebenso von Biarritz (*O. Pratti* Michel.) in 75m. Vergrösserung.

„ 29. Desgl. vom Kressenberge die Ausfüllung der Mediankammern (29) und der Nebenkammern (29b) mit Eisenoxyd zeigend nach Entfernung der Wände mittelst Säuren in 75m. Vergrössserung.

„ 30. *Orbitoides tenella* n. sp.
Mediankammer in 75m. Vergr.

„ 31. Desgl. Die Oberfläche in 75m. Vergr.

„ 32. *Orbitoides aspera* n. sp.
Querschnitt in 20m. Vergr.

„ 33. Desgl. Mediankammern in 75m. Vergr.

„ 34. Desgl. Oberfläche mit den Knötchen der Kegelpfeiler in 75m. Vergr.

„ 35. *Orbitoides applanata* n. sp.
Die Mediankammern in 75m. Vergr.

„ 36. Desgl. Die Oberfläche gegen d. äusseren Rand zu in 75m. Vergr.

„ 37. Desgl. Die Oberfläche gegen die Mitte zu in 75m. Vergr.

„ 38. *Orbitoides ephippium* C. v. Sow.
Die Mediankammer in 75m. Vergr.

„ 39. Desgl. Die Oberfläche in 75m. Vergr.

„ 40. *Orbitoides dispansa* C. v. Sow.
Exemplare aus Scinde in nat. Gr.
a) u. b) wie oben.

„ 41. Desgl. Von gleicher Fundstelle, etwas grössere Form in nat. Gr.
a) u. b) wie oben.

„ 42 u. 43. Desgl. kleinere und grössere Form aus d. nordalpinen Nummulitenkalke vom Hammer in natürl. Grösse.
a) u. b) wie oben.

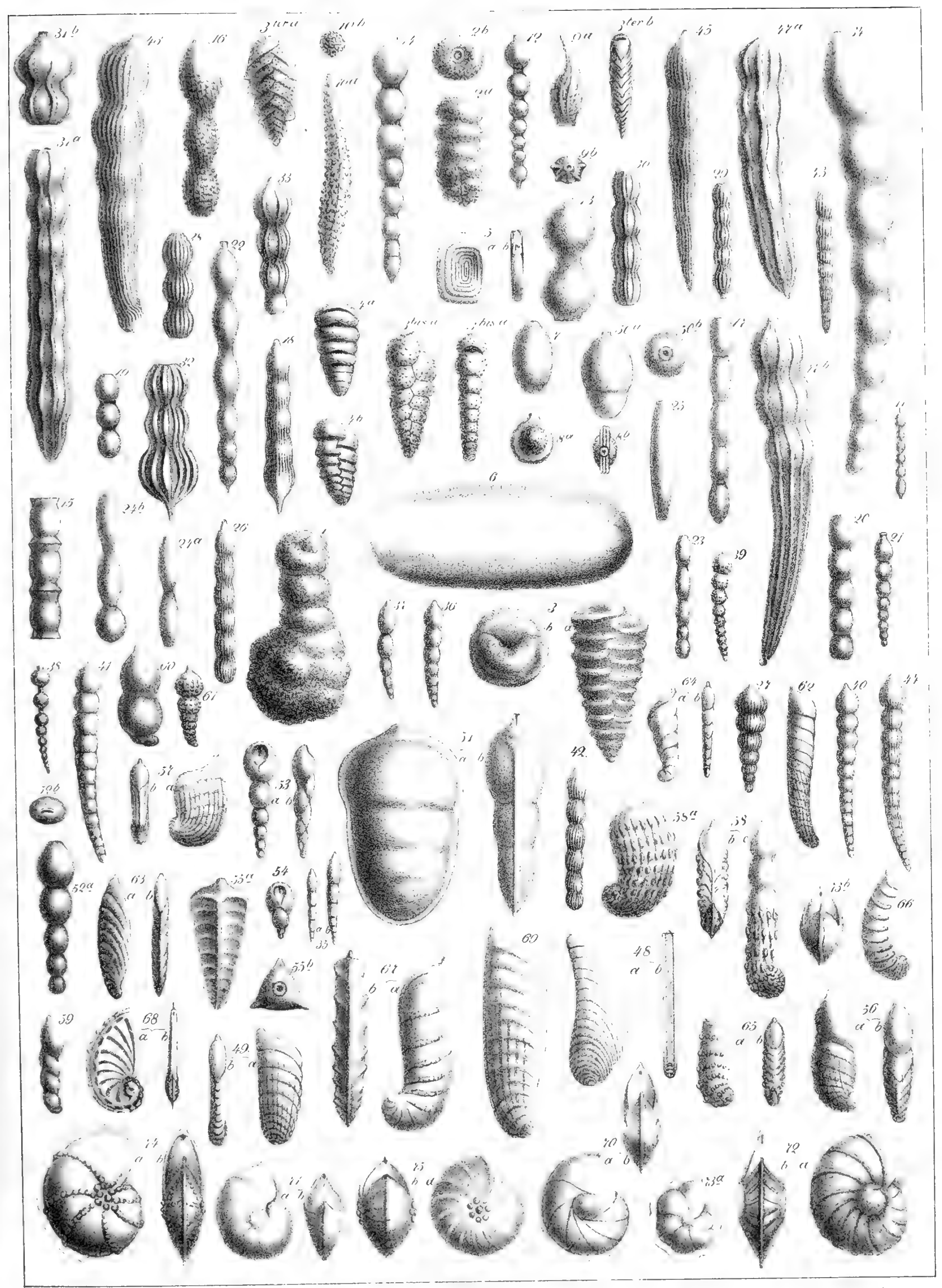
Fig. 44. *Orbitoides dispansa.* Ex von Scinde. Die Mediankammer in 75mal Vergr. gegen die Mitte.
„ 45. Desgl. Die Mediankammer gegen den Aussenrand zu in 75m. Vergr.
„ 46. Desgl. Die Oberfläche in 75m. Vergr. am Aussenrande. Ex. von Scinde.
„ 47. Desgl. Die Oberfläche in 75m. Vergr. in der Mitte. Ex. von Scinde.

Tafel IV.

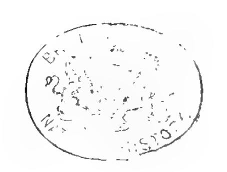
Fig. 1. *Orbitoides nummulitica* Gümb. Parallelschnitt in 5m. Vergr.
„ 2. Desgl. In Querschnitt in 5m. Vergr.
„ 3. Desgl. In 20m. Vergr.
„ 4. *Orbitoides stellata* d'Arch. Parallelschnitt in 5m. Vergr.
„ 5. Dies. Im Querschnitte in 10m. Vergr.
„ 6. Dies. Die Mediankammern in 75m. Vgr.
„ 7. Dies. Der Durchschnitt der Radien senkrecht zu ihrer Länge in 75m. Verg.
„ 8. *Orbitoides stella* Gümb. mit Parallelschnitt in 5m. Vergr.
„ 9. Dies. im Querschnitt in 10m. Vergr.
„ 10. Dies. Die Mediankammern in 75m. Vergr.
„ 11. *Orbitoides radians* d'Arch. ein Theil im Parallelschnitte in 10m. Vergr.
„ 12. Dies. junge Form. Die Mediankammern in 75m. Vergr.
„ 13. Dies. Typische Form. Die Mediankammern in 75m. Vergr.
„ 14. Dieselbe Art *var. furcata.* Die Mediankammern in 75m. Vergr.
„ 15. Dies. Typische Form im Querschnitte bei 10m. Vergr.
„ 16. *Orbitoides nummulitica* Gümb. Die Mediankammern in 75m. Vergr. gegen den Aussenrand.
„ 17. Dies. gegen die Mitte.
„ 18. Dies. Oberfläche mit den Höckern der Kegelpfeiler in 75m. Vergr.
„ 19. *Orbitoides stella* Gümb. die Oberfläche in 75m. Vergr.

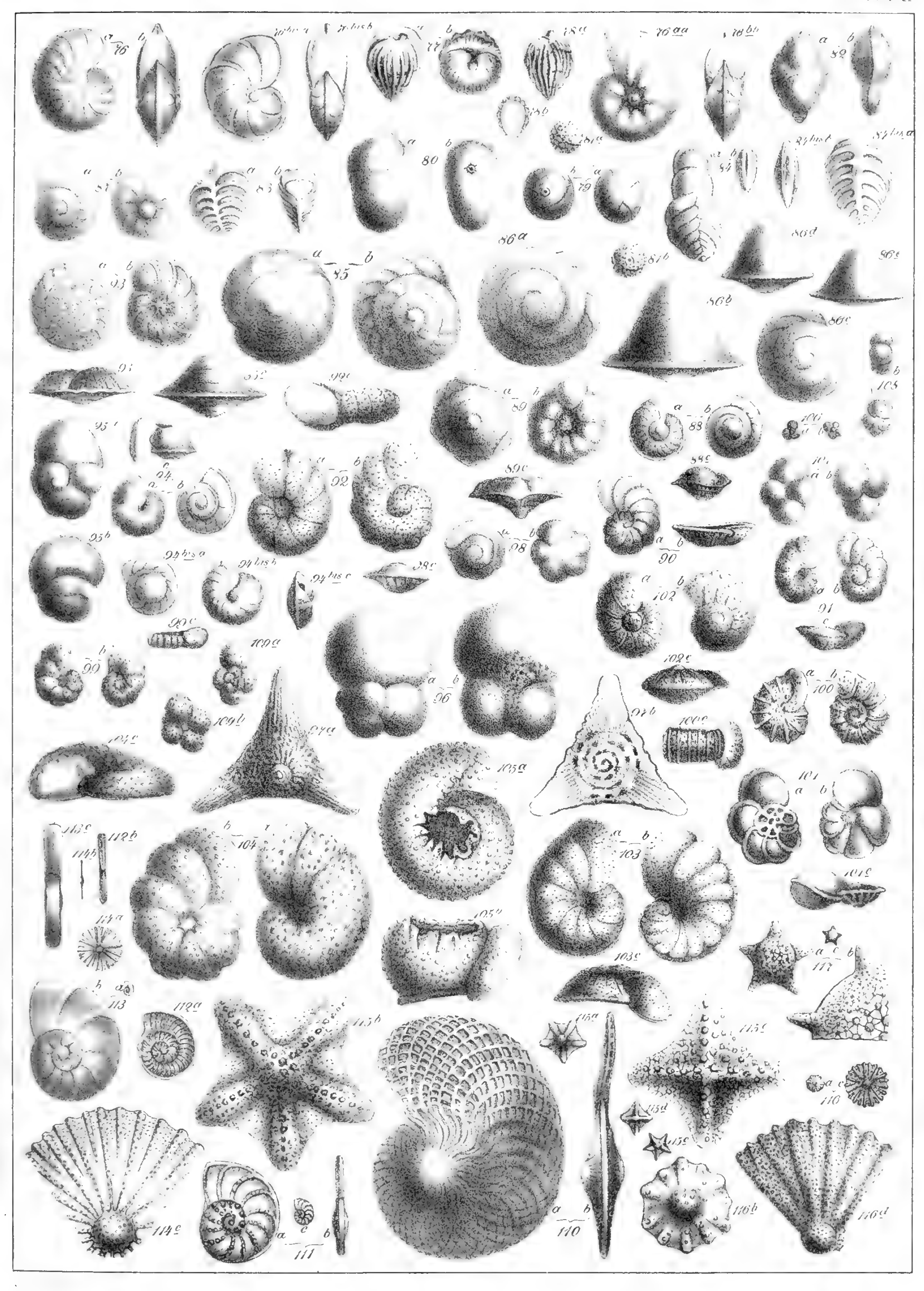
Fig. 20. *Orbitoides multiplicata* n. sp. In natürlicher Grösse von Spiletto. a) u. b) v. d. flachen Seite u. Front.
„ 21 Dies. vom Kressenberg in nat. Grösse. a) u. b) v. d. flachen Seite u. Front.
„ 22. Dies. Querschnitt in 20m. Vergr.
„ 23 Dies. Oberfläche in 75m. Vergr.
„ 24. Dies. Die Mediankammern in 75m. V.
„ 25. *Orbitoides strophiolata* n. sp vom Hammer in natürl. Grösse. a) u b) v. d. flachen Seite u. Front.
„ 26. Dies. Die Mediankammern in 75m. V.
„ 27. Dies. Die Oberfl. gegen d. Aussenrand.
„ 28. Dies. Die Oberfl. in d. Scheibenmitte.
„ 29. *Orbitoides patellaris* Schloth. in natürl. Grösse vom Kressenberg.
„ 30. Dies. von Verona.
„ 31. Dies. vom Kressenberg.
„ 32. Dies. Die Mediankammer in 75m. V.
„ 33 *Orbitoides variecostata* n. sp. In nat. Grösse vom San Martino. a) u. b) Flach- u. Front-Ansicht.
„ 34. Dies. Die Mediankammern in 75m. V.
„ 35. *Orbitoides tenuicostata* n. sp. Die Mediankammern in 75m. Vergr.
„ 36. *Orbitoides priabonensis* n. sp. in n. G. a) u. b) Flach- u. Front-Ansicht.
„ 37 u. 38. Dies Mediankammer in 75m. V.
„ 39 Dies. Oberfl., ebener Theil bei 75m. V.
„ 40. Dies. Oberfl. auf den Radien bei 75m. V.
„ 41. *Orbitoides radians* (?) var. *Scarantana.* in natürl. Grösse. a) u. b) Flach- u. Front-Ansicht.
„ 42. *Orbitoides karakaiensis* d'Orb. in nat. Grösse (Orig. v. Vic. d'Archiac) aus Rumelien. a) u. b) Flach- u. Front-Ansicht.
„ 43. Dies. Mediankammern gegen d. Aussenrand in 75m. Vergr.
„ 44. Dies. Mediankammern gegen die Mitte in 75m. Vergr.
„ 45. *Orbitoides dilatata* Michelotti nat. Gr. a) u. b) Flach- u. Front-Ansicht.
„ 46. Dieselbe Art, die Mediankammern in 75m. Vergr.
„ 47. Dies. Die Oberfläche in 75m. Vergr.



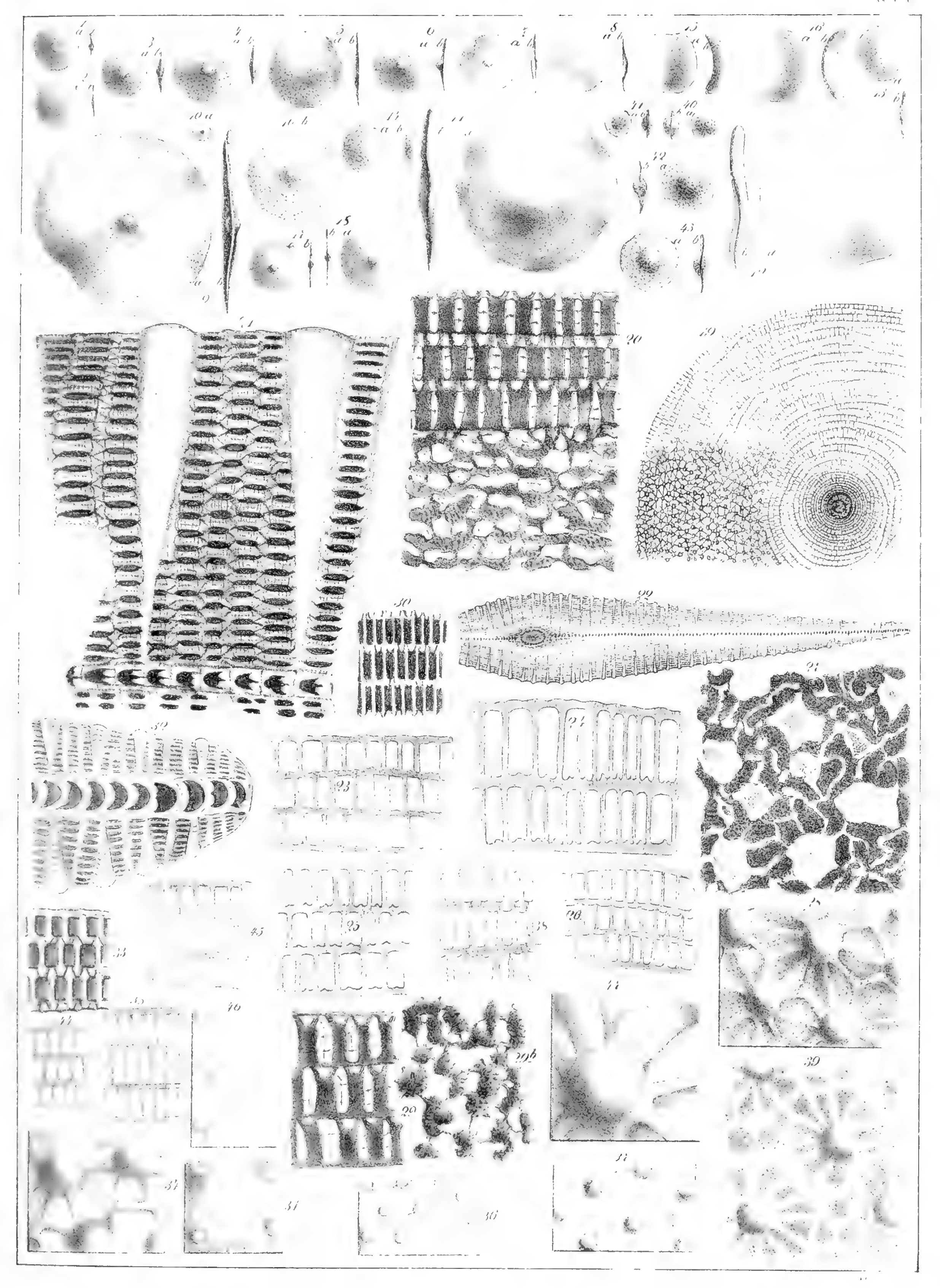


auctor delin.

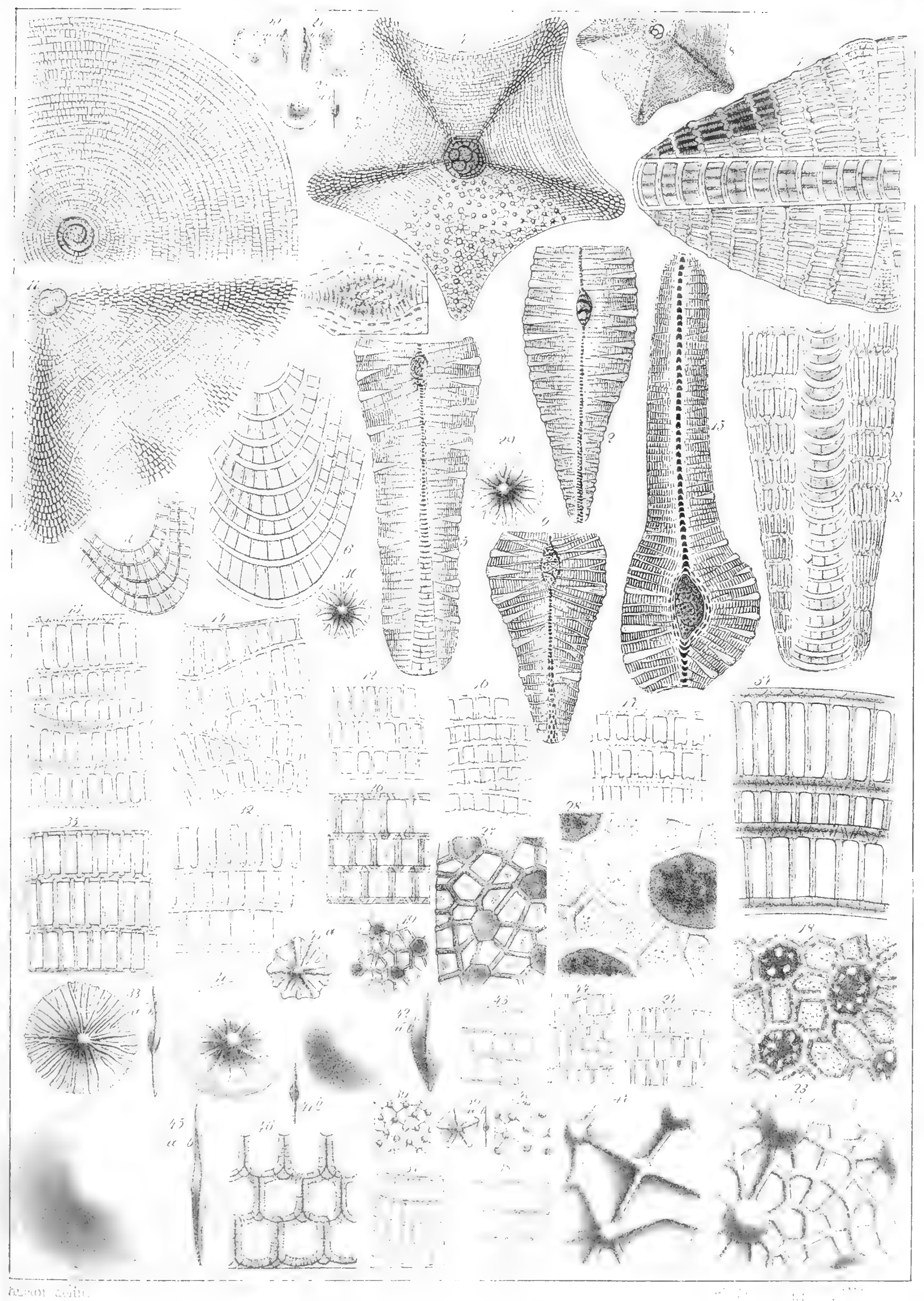
















Inhalt.

Akademische Buchdruckerei von F. Straub in München.

ABHANDLUNGEN

DER

MATHEMATISCH-PHYSIKALISCHEN CLASSE

DER KÖNIGLICH BAYERISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

ZEHNTEN BANDES

DRITTE ABTHEILUNG.

IN DER REIHE DER DENKSCHRIFTEN DER XXXVII. BAND.



MÜNCHEN,

1870.

VERLAG DER K. AKADEMIE,

IN COMMISSION BEI G. FRANZ.



ABHANDLUNGEN

DER

MATHEMATISCH-PHYSIKALISCHEN CLASSE

DER KÖNIGLICH BAYERISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

ZEHNTEN BANDES

DRITTE ABTHEILUNG.



ABHANDLUNGEN

DER

MATHEMATISCH-PHYSIKALISCHEN CLASSE

DER KÖNIGLICH BAYERISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

ZENHTEN BANDES

DRITTE ABTHEILUNG.

IN DER REIHE DER DENKSCHRIFTEN DER XXXVII. BAND.

MÜNCHEN,

1870.

VERLAG DER K. AKADEMIE,

IN COMMISSION BEI G. FRANZ.



Inhalt.



Ueber die

Naturverhältnisse

der verschiedenen Linien

welche

für einen Durchstich des centralamerikanischen Isthmus
in Vorschlag sind.

Von

Moriz Wagner.



Ueber die

Naturverhältnisse

der verschiedenen Linien

welche

für einen Durchstich des centralamerikanischen Isthmus in Vorschlag sind.

Von

Moriz Wagner.

Die bis jetzt noch so lückenhafte und ungenügende Kenntniss der hypsometrischen und geognostischen Verhältnisse von mehr als drei Vierttheilen des Gesammtareals im Staat Panama hat zu einer Verzögerung des Entschlusses der nordamerikanischen Regierung geführt, die Durchstechung des Isthmus thätig in Angriff zu nehmen. Inswischen rückte die Beendigung des Kanals in der Landenge von Suez immer näher.

Um die unermesslichen Vortheile des erleichterten Verkehrs mit Asien den Seehandel treibenden Nationen Europa's nicht allein zu überlassen, erklärte die Regierung von Washington endlich doch ihren bestimmten Entschluss, einen interoceanischen Kanal in Central-Amerika,

welcher für die nordamerikanische Handelsmarine eine Lebensfrage geworden, an dem günstigsten Punkt, den eine neue zweijährige hypsometrische uud geognostische Untersuchung des Landes ermitteln würde, auf ihre Kosten bauen zuwollen.

Ein auf dieses grossartige Projekt bezüglicher Vertragsentwurf wurde der Republick Columbia, zu welcher der Isthmusstaat gehört, vorgelegt, vom Senat in Santa Fé de Bogota aber vorläufig aus politischen Rücksichten abgelehnt.

Die amerikanische Regierung wird inzwischen ihren Plan nicht fallen lassen und nöthigenfalls die volle Unabhängigkeit des Staates Panama begünstigen.

Die unermessliche Völkerwanderung, welche in Amerika, jetzt durch die beendigte Pacific-Bahn neu angeregt, wie eine Weltfluth von Ost nach West sich drängt, macht die Sprengung der Schranke im centralamerikanischen Isthmus zu einer gebieterischen Nothwendigkeit und zwar nicht nur im Interesse der Vereinigten Staaten, sondern im Interesse des ganzen Welthandels, der hier in einem ganz andern Grade betheiligt ist, als bei der Anlage des Suezkanals.

In der folgenden Zusammenstellung der für einen Kanalbau nach dem Stand der bisherigen Forschungen möglichen Linien will ich deren Länge und die Höhe ihrer Scheitelpunkte angeben, soweit sie nach diesen Untersuchungen bis jetzt genau bestimmbar sind.

Am wenigsten zuverlässig sind noch immer die Angaben über die Cordillere der Provinz Darien, wo eine genaue Erforschung der Oberflächengestaltung auf grössere Hindernisse stösst als sonst irgendwo.

Die Linien von Honduras, Costa Rica und Chiriqui, welche wohl für Eisenbahnbauten, aber nimmermehr für einen Schiffskanal sich eignen, lasse ich in dieser Zusammenstellung weg.

Trotz der Schönheit, Grösse und Sicherheit jener wunderbaren Naturhäfen, welche die Isthmen von Honduras und Chiriqui (Veragua) an beiden Oceanen besitzen, sind alle nüchternen Beobachter zur festen Ueberzeugung gekommen, dass bei der Höhe und Breite des Wasserscheidenden Dammes hier weder von einem Schleusenkanal noch von einem Tunnelbau ernstlich die Rede sein kann.

Vorgeschlagene Linien im	Länge der Kanalisation in englischen Meilen.	Höhe der Wasserscheide in englischen Fussen.
Isthmus von Tehuantepec:		
Pass Tarifa	150	684
„ La Chivela	150	780
Isthmus von Nicaragua:		
von der Mündung des San Juanflusses nach der		
Salinas-Bai	$142\frac{1}{2}$	270
(durch das Sapoathas)		
Realejo	272	210
San Juan del Sur	$154\frac{2}{3}$	540
Isthmus von Panama:		
Landenge zwischen der Limon-Bai und dem Golf von Panama	$47\frac{1}{2}$	262
San-Blas und Rio Chepo	$30\frac{1}{2}$	630(?)
Darien (zwischen der Caledonia-Bai und dem Golf von San Miguel).	46(?)	800(?)
Provinz Choco zwischen dem mittleren Lauf des Rio Atrato und der Mündung des Rio Jurador	48	506

Die Haupteinwürfe gegen den Isthmus von Tehuantepec, dessen geographische Lage dem Handel der Vereinigten Staaten sehr günstig wäre, sind: 1) die beträchtliche Länge der erforderlichen Kanalisation; 2) die Höhe der Pässe und die dadurch nothwendige bedeutende Zahl der Schleusen. Von den bisher entdeckten und gemessenen 6 Pässen ist keiner unter 684′ und es würden dazu wenigstens 60 Schleusen erforderlich sein. 3) Der Mangel guter Häfen. An der Nordost-Seite ist selbst durch Kunst ein guter Hafen nicht zu schaffen, und in der Bai von Vendoza (Golf von Tehuantepec) am Stillen Ocean würden dazu sehr kostspielige Wasserbauten nothwendig sein.

Gegen einen Kanalbau im Isthmus von Nicaragua, wo 7 verschiedene Richtungen in Vorschlag gebracht wurden, ist gleichfalls die zu beträchtliche Länge der Kanalisation einzuwenden.

Die natürlichen Wasserstrassen des Rio San Juan, dessen Bett die Cordillere durchbricht, und des Nicaragua-Sees wirken bei oberfläch-

licher Betrachtung sehr bestechend, verlieren aber beträchtlich ihren Werth, wenn man ihre meist unzureichende Tiefe mit den Erfordernissen eines interoceanischen Kanals vergleicht, der für Seeschiffe von 2000 Tonnen eine Tiefe von 8 Meter haben müsste. Die Baggerarbeiten im San Juan-Fluss, der nur theilweise benützt werden könnte, und im Nicaragua-See, der nach Caudy's Tiefmessungen gleichfalls im westlichen Theil zu seicht für grosse Seeschiffe ist, würden immense Summen erfordern.

Gegen die Richtung des Kanals durch die Ebene von Leon[1]), wo die Wasserscheide zwischen dem Managua-See und dem Stillen Ocean sich auf 17 Meter erniedrigt und die übrigen Terrainhindernisse nicht bedeutend sind, ist mit Recht auf die Unmöglichkeit hingewiesen worden, den Rio Telica für die Scheitelstrecke des Kanals abzuleiten. Die Schleusen müssten durch die Becken des Nicaragua- und Managua-Sees, von welchen ersterer 56′ über dem Ocean liegt, gespeist und der trennende Damm in der Ebene von Leon bis unter das Niveau des grossen Binnensees durchbrochen werden — bei der beträchtlichen Breite dieses Dammes ein colossales Unternehmen! —

Die von Belly und Oerstedt vorgeschlagene Linie vom Nicaragua-See durch das Sapoa-Thal nach der Salinas-Bai besitzt keinen Fluss, der an Wasserreichthum dem Rio Chagres vergleichbar und für die Füllung der höhern Schleusenbassins, die über dem Niveau des Sees liegen, genügend wäre. Die Zahl der nothwendigen Schleusen in dieser Richtung könnte nicht unter 10 sein. Ein Durchstich des trennenden Höhezugs im Niveau des Sees aber wäre doch eine äusserst kostspielige Arbeit, welche mindestens dreihundert Millionen Dollars verschlingen würde.

Von den drei vorgeschlagenen Richtungen im Isthmus von Panama kann die Landenge von Chepo und San Blas nicht mehr in Frage kommen, seitdem die von mir vorgenommene Untersuchung und Messung der Cordillere in der Spalte des Rio Mamoni, die weitere Recognos-

---

1) Louis Napoleon hat diese Linie befürwortet in der Schrift, welche er während seiner Gefangenschaft in Ham über die Kanalfrage veröffentlichte. Damals (1844) war weder die Höhe der Wasserscheide noch die mittlere Tiefe der beiden Seen ermittelt.

cirung des östlichen Gebirgszugs von Chepo und die Beobachtungen im oberen Bayana-Thal die mächtigen Hindernisse constatirte, welche einem Durchbruch in dieser Richtung entgegenstehen.

Die Landenge von Darien bleibt gleichfalls so lange ausser Frage, als nicht genauere und zuverlässigere Untersuchungen, als die von Gisborne, Cullen, Bourdiol und Airiau die Möglichkeit eines Kanalbaus in dieser Richtung nachgewiesen haben.

Die Landenge zwischen der Limon-Bai und dem Golf von Panama hat zwar den wesentlichen Nachtheil, dass sie an der pacifischen Küste einen guten Hafen entbehrt und dass hier Bagger-Arbeiten für das Kanalbett noch mindestens 3 Seemeilen weit in das seichte Meer fortgeführt werden müssten. Auch wäre bei einem Schleusenkanal in der Scheitelstrecke vielleicht ein Reserve-Becken nothwendig, um bei unzureichendem Wasserzufluss aus dem Rio Chagres während der Trockenzeit von Februar bis Mai die oberen Schleusen-Bassins zu füllen.

Ersterer Nachtheil wird aber durch den Umstand vermindert, dass der Golf von Panama nicht wie die Küsten der nördlichen Staaten Central-Amerika's den Drehstürmen der Papagayos und anderen heftigen Windstössen ausgesetzt ist, und dass der schöne, geräumige und sichere Hafen der Limon-Bai an der atlantischen Seite als Ruhepunkt für ankommende Schiffe aus beiden Oceanen dienen könnte, da die Durchfahrt von der pacifischen Seite leicht, schnell und sicher stattfinden würde. Auch scheint sich der Grund des Golfs von Panama wenigstens theilweise zu erfolgreichen Bagger-Arbeiten mit Dampfmaschinen zu eignen.

Die bewunderungswürdigen Resultate, die man in jüngster Zeit im Isthmus von Suez bei sehr schwierigen Parthieen, namentlich bei dem Durchbruch der Höhenzüge von El Girsch und Serapeum und im Terrain zwischen den Bitterseen und dem Rothen Meer durch die Anwendung kolossaler Dampf-Baggermaschinen erlangte, von welchen die sogenannten „Excavateurs à sec“ auch im trocknen Boden mit dem besten Erfolg arbeiteten, lassen mit Zuversicht erwarten, dass durch die mächtigen Mittel, über welche heute die Technik verfügt, auch in Central-Amerika viele Menschenhände erspart und ähnliche Resultate erreicht werden können.

Allerdings sind die geognostischen Verhältnisse in centralamerikanischen Isthmus für solche Bagger-Arbeiten weniger günstig, als in der Landenge, welche Asien und Afrika verbindet.

Ein Viertheil des Kanalbaus würde selbst in der eigentlichen Landenge von Panama immer durch härtere Schichten von Tuffen und Conglomeraten, theilweise selbst durch sehr compakte vulkanische Felsen geführt werden müssen. Im Ganzen würde aber auch hier die Baggermaschine in weicher Dammerde operiren können, besonders in der nörd lichen Abdachung der Wasserscheide.

Der zweite jener erwähnten Nachtheile würde viel minder bedenklich sein, da ein möglicher Wassermangel im Rio Chagres nur in den zwei trockensten Monaten zu fürchten wäre. Bei einem Durchstich im Niveau des Meeres aber käme letzterer Einwurf gar nicht in Betracht. Für den grossartigen Aufschwung, welchen der Verkehr zwischen der West- und Ostküste Amerikas namentlich in Folge des zunehmenden ungeheuren Auswandererstromes sicher nehmen wird, kann nach meiner Ueberzeugung nur ein Kanal im Niveau des Meeres genügen.

Obwohl das Bestehen der interoceanischen Eisenbahn ein unschätzbarer Vortheil für einen Kanalbau ist, und dessen Kosten bedeutend vermindern würde, so hat der nordamerikanische Genie-Oberst Totten die zu einem Schleusenkanal erforderlichen Kosten doch auf mindestens 80 Millionen Dollars, die Kosten eines Kanals im Meeresniveau aber auf 200 Millionen Dollars angeschlagen.

Nach den bei solchen Kostenanschlägen oft wiederholten Erfahrungen sind dieselben in der Regel um ein Drittheil und selbst um die Hälfte niedriger, als sich später bei der Ausführung so colossaler Bauten ergibt. Diese Erfahrung hat man in jüngster Zeit auch bei dem Suezkanal gemacht, welchen man nach dem Ueberschlag der Fachmänner mit einem Capital von 150 bis 180 Millionen Frcs. vollenden zu können hoffte, während in Wirklichkeit der Bau bereits über 200 Millionen Frcs. gekostet hat. Dieselbe optimistische Täuschnng der Ingenieure und die gleiche fatale Enttäuschung der Aktionäre wird sich auch in Central-Amerika wiederholen.

Nichtsdestoweniger steht die Thatsache fest: der Kanalbau ist auch hier mit den jetzigen Mitteln der Technik ausführbar und, wie viel er

auch kosten mag, er wird dem Welthandel noch unendlich mehr nützen, als die Durchstechung der Landenge von Suez. Auch wird er trotz der enormen Grösse der Kosten wahrscheinlich rentabler werden, da der Aufschwung des Verkehrs zwischen den beiden Oceanküsten Amerika's für den Welthandel viel schwerer ins Gewicht fällt, als der erleichterte Verkehr mit Ost-Asien.

Die Hoffnung, einen Kanal durch den Isthmus von Darien anzulegen, welcher vor der Landenge von Panama den Vortheil von zwei herrlichen, den grössten Handelsflotten genügenden Naturhäfen voraus hat, wird man solange nicht aufgeben, als noch der grössere Theil des waldbedeckten Gebirgsterrains in der nördlichen Hälfte Dariens unerforscht ist.

In dem Vertragsentwurf, welchen die nordamerikanische Regierung mit der Republik Columbia hinsichtlich der Ausführuug eines Schiffskanals vorlegte, war die Bestimmung enthalten: „zwei Jahre auf die vorbereitenden Arbeiten einer genauen Terrainuntersuchung zu verwenden, bevor man sich für eine bestimmte Richtung entscheiden würde.“ Diese Untersuchungen werden daher jedenfalls zu einer bessern wissenschaftlichen Detailkenntniss der hypsometrischen und geognostischen Verhältnisse in den Provinzen Panama, Darien, Chepo und Chiriqui führen, als wir sie gegenwärtig besitzen. Auch die physische Geographie Amerika's wird durch die Ergebnisse dieser von zuverlässigen Beobachtern und Fachmännern begleiteten, mit den besten Instrumenten und überhaupt mit grossartigen Mitteln ausgeführten Forschungen bedeutend gewinnen.

Die Versuche, eine erhebliche Erniedrigung der Cordillere in der Provinz Darien zwischen der Caledonia-Bai an der atlantischen Seite und dem Golf von San Miguel am Stillen Ocean aufzufinden, sind in den letzten zehn Jahren öfters wiederholt worden, obwohl die missglückten früheren Versuche von Gisborne und Cullen und der tragische Ausgang der Expedition des Lieutenant Strain abschreckend genug hätten wirken können. Die Schönheit, Grösse und Sicherheit der Ankerplätze an beiden Oceanen erweckten jedoch immer wieder die Sehnsucht und die Hoffnungender Kapitalisten und Spekulanten Nordamerika's für den Kanalbau durch Darien. England, Frankreich und Nordamerika schickten seitdem wiederholt Ingenieure, welche Anfangs voll frischen Muthes an ihre

Aufgabe gingen, dann aber in der feuchten Hitze und im Kampfe mit den unsäglichen Hindernissen des tropischen Urwaldes diesen Muth gar bald verloren und die Gebirgslandschaften von Darien wieder verliessen, ohne die von Humboldt so dringend empfohlene hypsometrische Aufnahme der ganzen Längenausdehnung des wasserscheidenden Höhezuges vom Atrato-Thal bis zur eigentlichen Landenge von Panama ausgeführt zu haben. Eines der merkwürdigsten Beispiele, wie selbst die sonst so praktischen Nordamerikaner, durch trügerische Hoffnungen verlockt, die unermesslichen Schwierigkeiten einer vollständigen Exploration des Isthmus von Darien immer und immer wieder unterschätzten, lieferte die Expedition des Ingenieurs Davidson im Jahre 1866. Diese Expedition war mit bedeutenden Mitteln ausgestattet und richtete doch gar nichts aus. Unter der Leitung eines der tüchtigsten amerikanischen Ingenieure und mit genauen umfassenden Instruktionen des Contreadmirals Davis, welcher sich mit dieser Kanalfrage sehr eingehend beschäftigt, versehen, sollte diese Expedition den Isthmus von Darien in zwei verschiedenen Richtungen vom Golf von San Miguel ausgehend überschreiten. Herr Davidson verliess aber das Land, ohne selbst nur die Wasserscheide zwischen beiden Oceanen erreicht zu haben.

Von Zeit zu Zeit hörte man freilich tiefe Posaunenstösse von einer angeblichen Entdeckung der gewünschten Senkung der Isthmuscordillere. Der „Star and Herald“, das Hauptblatt von Panama, theilte diese freudigen Posaunenstösse mit, die aber bald wieder verklungen waren, ohne die ersehnten Dollars aus den Goldsäcken von New-York und Boston zu locken, auf die es doch eigentlich abgesehen war. Jeder Reisende, der, vom Golf von San Miguel ausgehend, den Hauptfluss Dariens aufwärts fahrend und dann mittelst der Picadura in das Innere der dichten Urwälder von Süd nach Nord vordringend, die ersehnte Einsattelung des Höhenzuges suchte, wollte bei seiner Rückkehr, wenn nicht die volle Erfüllung seiner Hoffnungen, doch aber etwas Aehnliches gefunden haben. Bei genauer Prüfung der mitgetheilten Resultate erkannte man aber immer entweder das Unzureichende derselben oder man glaubte, guten Grund zu haben, der strengen Wahrheitsliebe der Reisenden und der Genauigkeit ihrer Beobachtungen, Messungen oder Schätzungen der wasserscheidenden Höhe zu misstrauen.

Es muss Allen, welche die Naturverhältnisse Darien's nicht aus eigner Anschauung kennen, höchst befremdend erscheinen, dass die Isthmuscordillere und ihr südliches Flussnetz noch immer so ungenügend bekannt sind und dass die Hauptfrage: wie viel Fuss die Einsenkung der Kette über dem Meer und wie breit ihr Durchmesser an der günstigsten Stelle ist, noch immer unbeantwortet geblieben. Bei der nicht sehr beträchtlichen Ausdehnung dieser Provinz, deren Flächeninhalt nicht grösser ist, als der von Württemberg und Baden zusammengenommen, muss die geographische Thatsache, dass drei Viertheile von seinem Areal noch „unerforschtes Land" sind, merkwürdig genug erscheinen.

Die Reiseliteratur, welche die Beschreibung des Isthmus von Darien zum Gegenstande hat, ist gleichwohl seit den Berichten Balboa's, welcher 1513 die Wasserscheide zwischen beiden Oceanen zum erstenmale überschritt, nicht eben klein zu nennen. Der ungünstige Umstand aber, dass jeder der kühnen Wanderer, die in das Innere der Urwälder eindrangen, nur eine sehr schmale Linie rechts und links vom Pfad, den er eingeschlagen, übersehen und beschreiben konnte, minderte überaus den Werth ihrer topographischen Beobachtungen und damit auch die geographische Bedeutung ihrer Entdeckungen. Der dichte Tropenwald gewährt den dortigen unabhängigen Indianern und den wilden Thieren ein gesichertes Asyl, ist aber sonst der Fluch dieses Landes, die Verzweiflung des Entdeckungsreisenden und das grösste Hemmniss der wissenschaftlichen Erforschung wie der Kulturverbreitung. Wer von der Natur eine teleologische Ansicht hegt, hätte fast ein Recht anzunehmen, dass der Schöpfer den Isthmus von Darien zu einer ewigen Wildniss verdammt habe.

Nächst der Dichtigkeit des Pflanzenreichthums ist der Mangel eines überragenden Gipfelpunktes, der dem Besteiger einen orientirenden topographischen Ueberblick der Cordillere und des Reliefs der ganzen Landenge von Darien gewähren könnte, der unglücklichste Umstand.

Nirgendwo dürfte sich die Anwendung des Luftballons zu topographischen Beobachtungen dringender empfehlen und bedeutsamere Resultate hoffen lassen, wie in diesen Landschaften. Der Ballon müsste an einem Seil befestigt von der Seite des caraibischen Meeres aufsteigen

und der beobachtende Versuch an fünf oder sechs Punkten wiederholt werden. Erst nach einer solchen Recognoscirung aus der Vogelperspektive wäre dann die genauere Richtung einer nivellirenden Wanderung im Querprofil der Cordillere festzusetzen.

Die Beschreibungen der Buccaneers aus dem 17. Jahrhundert, welche, von befreundeten Indianern geführt, die Isthmuscordillere in verschiedenen Richtungen überschritten, sind zwar sehr wichtige Quellen, reichen aber zu einem Urtheil über die Reliefverhältnisse in Bezug auf einen Kanal so wenig aus, wie die verschiedenen ungenügenden „Surveys" der englischen und französischen Ingenieure und Entdeckungsreisenden der neuesten Zeit.

Capitain Sharp überstieg 1680 die Cordillere von der Caledonia-Bai ausgehend und erreichte erst nach zehntägigem Marsch die Ansiedlung Santa Maria am Rio Tuyra [2]). Er erwähnt nichts von einer tieferen Einsenkung des Gebirges. Dagegen macht sein Gefährte Lionel Wafer, welcher die Izthmuscordillere sowohl an der Caledonia-Bai, als am Rio Concepcion überschritt, in seiner allgemeinen Beschreibung die auffallende Bemerkung: „dass der Hauptgebirgszug nicht aus einem ununterbrochenen Kamm, sondern aus einer Reihe von Hügeln bestehe, zwischen welchen sich oft breite Thäler (?) hindurch winden."

Wenn die Angabe Wafer's genau und richtig wäre, so hätte sie eine grosse Bedeutung. Durch ganz Mittelamerika ist nämlich überall, wo der Kettenbau der Cordillere verschwindet und Gruppen von Hügeln, in gleicher Richtung sich folgend, die Kettenform ersetzen, eine für die Geologie und Orographie sehr wichtige Thatsache bemerkbar. Der Granit, das älteste Eruptivgestein, und der ihm petrographisch ganz nahe stehende Gneis scheint hier überall die Kettenform zu bedingen. Mitunter wird der Gneis durch Glimmerschiefer ersetzt. Wo aber diese ältesten krystallinischen Gesteine ganz verschwinden und an ihrer Stelle Trachyte oder basaltähnliche Dolerite im Centrum des Isthmus auftreten, da findet man höchst merkwürdiger Weise stets eine relativ beträchtliche Erniedrigung der Wasserscheide. Diese Erscheinung wiederholt

---

2) S. Capitain Sharp's Journal im IV. Band der Collection of Voyages, London 1729.

sich im Isthmus von Tehuantepec und am nördlichen Ende der Provinz Choco, ganz ähnlich wie in der eigentlichen Landenge von Panama.

Die Angabe Wafer's ist aber vonz weifelhaftem Werth, da sie von den brittischen und nordamerikanischen Reisenden der neuesten Zeit, namentlich von Prevost, dem Kommandanten des Kriegsschiffes Virago, welcher 1853 vom Golf von San Miguel ausgehend bis zum Quellgebiet des Rio Chucunaque vordrang, und vom amerikanischen Lieutenant Strain, welcher im Januar 1854 von der Caledonia-Bai aufsteigend die Cordillere überschritt, keineswegs bestätigt wurde. Beide konnten nirgendwo eine Unterbrechung oder tiefere Einsenkung des Gebirges auffinden, dessen niedrigste Depression immer noch gegen 1000′ betrug, statt der 150′, von welcher Herr Gisborne früher gefabelt hatte.

Französische Reisende, welche die Provinz Darien besuchten, aber die Gefahren und Strapazen scheuten, die dem heldenmüthigen Strain und seinen meisten Begleitern das Leben kosteten, wiederholten zwar die Angabe Wafer's, aber allem Anschein nach nicht aus eigener Beobachtung.

Alle Erkundigungen, die ich selbst in Panama bei der Landesregierung und in den kartographischen Documenten ihres Archis, sowie mündlich bei einzelnen Ansiedlern, Eingebornen und fremden Besuchern Darien's eingezogen, sind mit dieser Angabe in Widerspruch.

Wenn jedoch der verlebte Lord Palmerston im brittischen Parlament die Ausführung eines Durchstiches von Darien mit Bestimmtheit für eine ausgemachte Unmöglichkeit erklärte: „weil die beide Oceane trennende Cordillere 7 bis 8 Mal so hoch sei“, so hat S. Lordschaft jedenfalls eine sehr voreilige Behauptung ausgesprochen. Lord Palmerston berief sich damals auf die Mittheilungen des Herrn Gisborne, deren Unzuverlässigkeit längst dargethan und deren Widersprüche von Dr. Karl Neumann in einem vortrefflichen kritischen Aufsatz der „Zeitschrift für allgemeine Erdkunde“ sehr richtig beleuchtet und ganz nach Verdienst gewürdigt worden sind.

So lange in dem Gebirgszug westlich von der Caledonia-Bai noch eine so bedeutende Strecke als „ganz unerforschtes Gebiet“ welches nie der Fuss eines zuverlässigen Beobachters betreten, bezeichnet werden muss, kann man weder die Ausführbarkeit noch die Unmöglichkeit eines

Kanalbaues durch die Landschaft Darien behaupten. Auch ist für die Entscheidung dieser Frage die Höhe der Isthmuscordillere nicht allein massgebend, sondern der Durchmesser in der Breite und die geognostische Beschaffenheit des Bodens kommt dabei vielleicht noch mehr in Betracht.

Wenn die Cordillere selbst zu hoch, aber der Durchmesser stellenweise bis auf eine halbe Seemeile oder noch weniger sich verengern sollte — was zwar nicht wahrscheinlich, aber doch auch keineswegs unmöglich wäre — so würde der Bau eines freilich sehr kostspieligen Tunnels hier jedenfalls ausführbar und einem Tunnel an der von Kennish entdeckten Stelle zwischen dem mittleren Atrato-Thal und dem Stillen Ocean vorzuziehen sein.

Engländer und Nordamerikaner haben bei ihren verschiedenen Versuchen, dieses für den künftigen Weltverkehr wichtigste geographische Problem zu lösen, weder die ihnen sonst eigenthümliche nachhaltige Energie, noch die richtige Einsicht in die dortigen Naturverhältnisse gezeigt. Ihr praktisches Talent, von welchem sie anderwärts, namentlich bei dem eben beendigten Bau der Pacific-Bahn, so grossartige Proben gegeben, scheint die Amerikaner in der Tropenzone mitunter ganz im Stiche zu lassen, obgleich man ihnen die interoceanische Eisenbahn zwischen Aspinwall und Panama verdankt.

In Darien und Veragua hatten die Amerikaner nach einigen ganz ungenügenden Versuchen das Feld der Erforschung jener unbekannten Binnengegenden den Franzosen fast ganz allein überlassen. Dr. Lebreton, ein sehr gebildeter praktischer Arzt, welcher den Isthmus seit vielen Jahren bewohnt, hat wiederholte Entdeckungsreisen nach Darien unternommen und war dabei auch einmal von französischen Ingenieuren begleitet. Er schiffte den Rio Tuira, Darien's wasserreichsten Strom, hinauf und drang bis zur Einmündung des Rio Nique vor, konnte aber weder die gehoffte Depression der Cordillere noch die in dortiger Gegend verborgenen reichen Goldminen von Caña, welche die Spanier einst mit bedeutendem Erfolg ausgebeutet hatten, auffinden.

Die Expedition des französischen Ingenieurs Bourdiol, welcher 1861 von den Ingenieuren Barnave und Champeville begleitet sich ganz auf die Aufgabe einer Nivellirung der Landenge von Darien beschränken wollte, lieferte nur äusserst ungenügende Resultate.

Als die höchste Leistung französischen Schwindels in der Kanalfrage möchte ich die Schrift des Herrn Airiau bezeichnen, welche unter dem Titel „Canal interocéanique par l'Isthme du Darien" 1860 in Paris mit Karten und Plänen sehr schön und verführerisch ausgestattet erschien. Der Verfasser ist ein französischer Legitimist, welcher in der Republik Columbia längere Zeit lebte, auch den Isthmus von Darien besuchte und sich am Golf von San Miguel einige Monate aufgehalten hat. Von dort machte er kleine Excursionen in das Innere, ohne jedoch die waldbedeckte Wasserscheide zwischen beiden Oceanen je selbst überschritten zu haben. Von den vagen und widersprechenden Mittheilungen der Eingebornen über die Bodenbeschaffenheit an den oberen Zuflüssen des Rio Chucunaque hat Herr Airiau offenbar nur die seinem Projekt günstig lautenden mitgetheilt und auch diese offenbar in sehr entstellter Weise und unkritischer Deutung. Seine Karten und Pläne mit ihren Detailbeschreibungen würden sehr verlockend sein, wenn sie eine unbefangene Prüfung aushielten.

Nach diesem französischen Plan sollte der künftige Kanalbau von 12 Lieues Länge von der Einmündung des Rio Lara in den Rio Savannas, also unter 8° 30′ N. Br. und 80° 20′ W. L. v. P. ausgehend, in schiefer Linie von Südwest nach Nordost nach dem mittleren Lauf des Chucunaque führen. Dort sollte der Bau eine Ebene von 21 Kilometer Breite durchschneiden, die zwischen den Flüsschen Sucubti und Chiati liegt. Im Quellgebiet des Sucubti wird die Cordillere selbst durchbrochen, welche nach den Angaben der französischen Reisenden hier eine angebliche Depression „d'une cinquantaine de mètres" über die Ebene darbieten soll. Ihren Durchmesser anzugeben hat der Verfasser vergessen, aber er versichert, dass sie (ähnlich, wie in der eigentlichen Landenge von Panama) gar keine wirkliche Gebirgskette bilde, sondern nur aus „einer Reihe von felsigen Hügeln oder isolirten Pics" bestehe. Aus welchen Gesteinarten diese Pics bestehen, wird nicht erwähnt. Ueber die für einen Durchstich so wichtige Frage der petrographischen Beschaffenheit und der Lagerungsverhältnisse ist in dieser Schrift überhaupt nichts gesagt, sondern es wird nur bemerkt: „diese Pics (Cerros) seien durch Schluchten (Quebradas) geschieden, womit die Natur gleichsam von selbst dem Ingenieur die Richtung für den Kanalbau angedeutet habe." Den Indianern

der Umgebung von Puerto Escoces, versichert Herr Airiau, seien diese natürlichen Passagen wohl bekannt.

Wie viel in diesen Angaben französischer „Entdeckungsreisender" über die Binnenlandschaften Dariens Wahrheit, Irrthum oder absichtlicher Schwindel ist, das zu entscheiden mag den künftigen exacten Beobachtungen gewissenhafter Forscher vorbehalten bleiben. Mir scheinen die Angaben von Airiau und Consorten auf einer Compilation all' der verschiedenen Mittheilungen älterer und neuerer brittischer und amerikanischer Wanderer in diesem Gebiet zu beruhen, untermischt mit den vagen Mittheilungen der Eingebornen und den ergänzenden Combinationen eigener Phantasie. Auf Glaubwürdigkeit haben dieselben keinen Anspruch.

So gering die Wahrscheinlichkeit von der wirklichen Existenz einer beträchtlichen Senkung der Isthmuscordillere von Darien, wie sie zur Ausführung eines Kanalbaues im Niveau des Oceans gewünscht wird, auch sein mag, so liegt die Möglichkeit, dass sie dennoch existirt, so lange noch offen, als die von Humboldt empfohlene genaue Nivellirung des Kammes der Cordillere (oder der Wasserscheide der Hügelreihe, wenn eine eigentliche Kette nicht vorhanden ist) in deren ganzen Längenerstreckung nicht wirklich ausgeführt ist.

Die seit meiner Rückkehr von einem andern Franzosen, Herrn Felix Belly, gemachte angebliche Entdeckung einer beträchtlichen Depression im Isthmus von Nicaragua oder genauer gesagt in der schmalen Landenge, welche die Salinas-Bai am Stillen Ocean von dem Wasserbecken des grossen Nicaragua-Sees trennt, würde, selbst wenn sie sich als ganz richtig bestätigen sollte, die überwiegenden Vorzüge der Landenge von Panama nicht beeinträchtigen. Wenn auch die nicht volles Vertrauen verdienenden sehr günstigen Beobachtungen und Angaben des Herrn Felix Belly ganz gegründet sein sollten, würde dort die Höhe der trennenden Wasserscheide 40 Meter über dem Niveau des Nicaragua-Sees (der nach Baily's Bestimmung 128' höher, als der Stille Ocean ist) bei einer Breite von mindestens 10 Kilometer betragen. Da die dortige Scheitelstrecke bei dem Mangel eines höher liegenden Flusssystems unmöglich mit dem nöthigen Wasser gespeist werden könnte, so eignet sich der Isthmus an der Salinas-Bai nicht für die Anlage eines Kanals mit Schleussen. Der wasserscheidende Höhenzug müsste also im Niveau des

Oceans bis zu einer Tiefe von 48 Meter (mit Inbegriff des Kanalbeckens) durchgegraben werden — ein Projekt, das selbst Herrn Michel Chevalier fast „zu kolossal" erscheint. Der Höhenzug besteht aus Schichten vulkanischer Tuffe und Conglomerate, von welchen nur die oberen ziemlich locker und leicht zerreiblich, die tieferen aber so compact sind, dass sie selbst durch die sehr verbesserten Dampfbaggerapparate, mit welchen die Herrn Lavalley und Borell im Isthmus von Suez operirten und dort selbst auf ziemlich festen Sandboden überaus günstige Resultate erzielten, nicht ausgehoben werden könnten, sondern durch Meissel und Sprengpulver, durch Hacke und Spaten durchbrochen werden müssten. Es ist aber mit grösster Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass man dort unter den Conglomeratschichten stellenweise auf noch härtere trachytische oder doleritische Gesteine stossen wird.

Die von Herrn Belly mächtig ausposaunte angebliche Entdeckung einer so tiefen Einsenkung des Höhenzuges der westlichen Küstenzone von Nicaragua halte ich jedoch für eine ähnliche Uebertreibung, wie jene frühere französische Behauptung der Herren Salomon und Morel von der Existenz einer noch tieferen Depression in der eigentlichen Landenge von Panama zwischen den Quellen des Rio Bernardino und Rio Caña Quebrada.

Ich selbst habe bereits im Januar 1854 nach einem längeren Aufenthalt im Staat Costarica, begleitet von Dr. Karl Scherzer, das obere Sapoa-Thal und die erwähnte Landenge zwischen der Salinas-Bai und dem Nicaragua-See überschritten und keine Einsenkung des Höhenzuges unter 80 Meter über dem Niveau des Sees gefunden. Die damaligen Beobachtungen wurden allerdings nicht mit einem Fortin'schen Quecksilberbarometer, sondern mit einem Vedi'schen Aneroidbarometer vorgenommen. Waren mit diesem Instrument sehr genaue Messungen auch nicht möglich, so ist doch kaum anzunehmen, dass eine irrige Differenz über 20 Meter betragen haben kann, zumal da das Aneroid in gutem Zustande sich befand. Die angebliche Depression von 40 Meter, die sog. Belly'sche Entdeckung, wird sich bei genauerer Beobachtung wahrscheinlich auf 60 Meter steigern, was auch nahebei der Angabe des dänischen Botanikers Dr. Oerstedt entsprechen würde. Die Trachyttuffe, welche dort vorherrschen, hat Herr Belly bei gänzlichem Mangel aller mineralogischen

Kenntnisse für Kalksteine angesehen! (Kalkstein fehlt in der ganzen Länge des Höhenzuges der Küste.)

Die vergleichweise sehr günstigen hypsometrischen Verhältnisse in der Landenge von Panama, welche durch die Entdeckung der Depression zwischen Obispo und Paraïso constatirt sind und zum Bau einer interoceanischen Eisenbahn in dieser Richtung Veranlassung gaben, scheint Herr Michel Chevalier noch jetzt gänzlich zu ignoriren. Derselbe hat fünf Jahre nach der Entdeckung des Summit-Passes im Journal des Debats eine vergleichende Uebersicht der Messungsresultate in den verschiedenen Isthmusgegenden Amerikas publicirt, ohne diese wichtige Depression zu erwähnen. Der berühmte französische Nationalökonom hält die vom fransösischen Ingenieur Garella an der Wasserscheide zwischen dem Rio Bernardino und Rio Paya erlangten Messungen noch für massgebend und entscheidend für die Höhenverhältnisse der Landenge von Panama, in einer Frage, die doch bei ihrer hohen Bedeutung für den Weltverkehr ein gründlicheres Studium und Kenntniss aller darüber vorhandenen Dokumente erfordern sollte.

Selbst annähernde barometrische Höhenaufnahmen waren vor den Reisen von Baily und Garella, also noch vor wenigen Jahrzehnten, in der ganzen Ausdehnung des mittelamerikanischen Isthmusgebietes und besonders in den Provinzen Darien, Panama und Veragua nie gemacht worden mit Ausnahme einer nicht ganz genauen barometrischen Messung des Cerro de Ancon bei Panama durch Jorge Juan, welche auch Humboldt erwähnt, und einer Messung der Wasserscheide zwischen Alt-Panama und Portobelo durch Obrist Lloyd. In dem Humboldt'schen Atlas (Paris 1834) befindet sich eine Karte des Andengebirges (Esquisse hypsométrique des noeuds de montagnes et des ramifications de la Cordillère des Andes depuis le cap Horn jusqu' à l'Isthme de Panama), welche in Bezug auf die Höhenverhältnisse im Innern der Landenge von Panama wesentlich irrige Angaben enthält, vielleicht durch eine falsche Schätzung der Lage des Cerro de Ancon und der von Lloyd bestimmten Wasserscheide. In Bezug auf die Cordillere von Chepo giebt die Humboldt'sche Karte 80—90 Toisen (jedoch mit einem Fragezeichen) an. Auf welche Autorität hin Humboldt diese noch irrigere Höhenangabe citirt, ist nicht erwähnt. Bei den Messungen, die ich im

Monat März 1858 gemeinschaftlich mit Dr. Kratochwil auf dem Kamm der Cordillere nördlich von Chepo unternahm, ergab das Mittel der Kammhöhe 453 Meter (Resultat von 8 Beobachtungen). Den höchsten Gipfel der Cordillere (im NNW von Chepo) bestimmte ich zu 735 Meter.

Die auffallende Lücke in der Reliefkenntniss eines der wichtigsten Theile der Neuen Welt hat Humboldt in seinem klassischen Werk über Mexiko mit Nachdruck hervorgehoben. Der Mangel aller hypsometrischen Bestimmungen der verschiedenen Wasserscheiden, Passsenkungen und mittleren Kammhöhen in einem Lande, welches seit den ersten Jahrzehnten der spanischen Conquista als Passageland eine so hohe Bedeutung hatte, bis in die neueste Zeit ist ein um so auffallenderes Faktum, als die französischen Akademiker Condamine und Bouguer und nach ihnen die spanischen Geometer und Physiker Jorge Juan und Antonio Ulloa bereits im vorigen Jahrhundert, mit Messinstrumenten reichlich ausgestattet, die Landenge überschritten, merkwürdigerweise ohne auch nur daran zu denken, auf dem Wege von Portobelo nach Panama an der Scheitelhöhe des Isthmus und der Wasserscheide zwischen beiden Oceanen ihre Barometer zu befragen.

Als der berühmte General Bolivar nach errungener Unabhängigkeit seines Vaterlandes die Präsidentschaft der damals sehr ausgedehnten Republik Columbia bekleidete, beauftragte er im März 1828 den brittischen Genieobersten Lloyd und den schwedischen Capitain Fallmac mit einer wissenschaftlichen Untersuchung des Isthmus von Panama zur Lösung der Frage über die Ausführbarkeit eines Schiffskanals. Beide waren Fachmänner und mit allen erforderlichen Instrumenten und Mitteln so reichlich versehen, dass man einiges Recht zu haben glaubte, von ihren Arbeiten bedeutende Ergebnisse und die Lösung der wesentlichsten Aufgaben hinsichtlich einer genauen Erforschung der Richtung, Formen- und Höhenverhältnisse der Gebirge und Höhenzüge in der ganzen Länge von Atrato-Thal bis zum Golfe von Chiriqui zu erhalten.

Die von dieser wissenschaftlichen Mission wirklich erlangten Resultate blieben aber selbst hinter den billigsten Anforderungen sehr, sehr weit zurück. Weder die Cordillere von Darien noch die von Veragua wurden von Lloyd und Fallmac explorirt. Nur ein einziger Scheitelpunkt der Wasserscheide zwischen dem Flussgebiet des Chagres

und den Zuflüssen der südlichen Abdachung, ward von ihnen gemessen und auch dieser Punkt ist an einer für das Hauptproblem unpassenden Stelle bestimmt, nemlich bei den Altos von Maria Enrique, welche den äussersten westlichen Ausläufer der Gebirgskette von Darien und Chepo bilden, wo die Sierra als ausgedehnter Höhenrücken noch in mehr kettenähnlicher Form erscheint und wo das System dieser Kettenform und der von ihm abhängigen parallelen und transversalen Gliederung des ganzen Gebirgsbaus seine Verwandlung in eine Reihe rundlicher Hügelgruppen noch nicht gefunden hat.

Obrist Lloyd bestimmte dort in einer Entfernung von 21 Kilometer von Panama den höchsten Punkt der Wasserscheide zwischen dem Quellgebiet des Rio Chilibre (Confluenten des Chagres-Flusses und des Rio San Juan de Diaz) der südlichen Abdachung mit 196 Meter 39 c. über der mittleren Fluthhöhe des Golfes von Panama, welche er irrig auf 1 Meter 7 c. über der mittleren Fluthhöhe des atlantischen Oceans feststellte (die neuesten genauen correspondirenden Beobachtungen der amerikanischen Ingenieure in Aspinwall und Panama ergeben eine ganz gleiche mittlere Wasserhöhe für beide Oceane).

Herr Michel Chevalier meint hinsichtlich dieser vom General Bolivar ausgerüsteten wissenschaftlichen Mission: die Herren Lloyd und Fallmac hätten in der heissen Luft des Isthmus wohl mehr geruht und geschlafen, als beobachtet und gemessen. In dem äusserst mageren Bericht, welchen Oberst Lloyd nach beendigter Reise veröffentlicht hat, schweigt er hinsichtlich der Frage einer hypsometrischen Untersuchung des Hügellandes in dem ganzen Längenprofil zwischen Pennon grande und Cerro Trinidad, wo die Cordillere als Kette verschwindet und mit ihr die plastische Form des Bodens sich auffallend verändert.

In ganz vager Weise äussert er, dass er einen Durchschnitt vom R. Trinidad nach der Südsee für die rathsamste Richtung eines Schleussenkanals halte, bewahrt aber hinsichtlich der Kapitalfrage: ob für die Scheitelstrecke eines solchen Kanals dort auch wohl das hinreichende Wasserquantum vorhanden, ein auffallendes Stillschweigen.

Herr Chevalier meint sehr richtig: der Obrist Lloyd, sonst ein Officier von namhaftem Ruf und Kenntnissen, habe das Unzureichende seiner dortigen Terrainstudien wohl selbst gefühlt und sei vom Isthmus,

wo ihm die Hitze und die giftigen Miasmen des Bodens zusetzten, geflohen, um den Einwirkungen eines gefährlichen Klimas zu entgehen. Hätte Obrist Lloyd nur eine der trachytischen Hügelgruppen im Westen der Pennon grande bestiegen, so würde er wohl eine bessere topographische Einsicht in den wichtigsten Theil der Landenge gewonnen, die merkwürdige Thatsache einer auffallenden Aenderung der Reliefformen erkannt und die verschiedenen Depressionen und Flusswindungen zwischen dem Cerro Mitra und dem Quellgebiet des R. Ahoyagua zur Fortsetzung hypsometrischer Untersuchungen ernstlich empfohlen haben.

Einige Jahre nach Obrist Lloyd's Rückkehr trat der Franzose Morel mit der Behauptung auf: er habe an der Wasserscheide zwischen den Confluenten des R. Trinidad und des R. Bernardino eine Depression entdeckt, deren Erhebung über den Stillen Ocean nur 10 Meter 40 c. betrage. Diese mit ungemeiner Dreistigkeit aufgestellte und verbreitete Behauptung, welche sogleich eine französische Gesellschaft unter der Leitung des Herrn Salomon veranlasst hatte, in dortiger Gegend ausgedehnte Grundstücke zu kaufen, erregte bei allen Freunden der Erdkunde ungewöhnliches Aufsehen. War die Angabe richtig, so konnte der Bau einer Eisenbahn und selbst eines Schiffskanals in der bezeichneten Richtung bei vergleichender Prüfung der übrigen Terrainverhältnisse weder schwierig noch übermässig kostspielig sein. Die auf angebliche Messungen gestützte Behauptung Morel's machte besonders in Frankreich optimistische Erwartungen rege, welchen bald die traurigste Enttäuschung und mit ihnen das Ende der Speculation folgen sollte.

Im Auftrage der französischen Regierung begaben sich zwei erprobte Ingenieure, die Herren Garella und Courtines, nach dem Isthmus von Panama und untersuchten insbesondere das von Morel angegebene Terrain. Obwohl die Thätigkeit auch dieser beiden Fachmänner durch die abspannende Wirkung der tropischen Hitze und den üblen Einfluss des Isthmusklimas offenbar beeinträchtigt wurde, so verdankt man ihren Arbeiten doch die ersten bestimmten Aufschlüsse über die hysometrischen Verhältnisse des Profils der Landenge zwischen den Cerros de los Hormigueros (9° N. B. 79° 42′ W. L.) und dem Cerro Potrero del Arado (8° 58′ N. B. 79° 47′ W. L.) in einer Ausdehnung von etwa 8 englischen Meilen. Garella hat die Resultate seiner Arbeiten in einer

besondern Schrift 1845 veröffentlicht. Seine Messungen widerlegten vollständig die angebliche Entdeckung des Herrn Morel. Garella bestimmte die Stelle der Wasserscheide im obern Bernardinothal (zwischen den Bächen R. Congo und R. Piscado) auf 115 Meter 20 c. und an der von Herrn Morel und der Gesellschaft Salomon bezeichneten, angeblich niedrigsten Depression auf 128 M. 72 c. (46 M. 96 c. höher als die Wasserscheide am Rio Obispo und R. grande.) Wegen der dort vorkommenden Terrainschwierigkeiten schlug Herr Garella eine mehr seitliche Richtung zwischen Cerro Ahoyagua (520′) und Cerro de Paja (420′) bei einem der Verbindungsjöcher vor, welche von den dortigen Erhebungscentren strahlenförmig auslaufen [1]). Dieses dammartige Joch bildet in einer Höhe von 140 Meter die Flussscheide zwischen dem R. Paja (nördliche Abdachung) und dem R. Ahoyagua (südliche Abdachung).

Dieser von Garella für den interoceanischen Kanalbau vorgeschlagene Uebergangspunkt der Wasserscheide des Isthmus, welcher 6 Seemeilen westlich und 3 Meilen südlich vom Summit gelegen, überragt letztern um 70 Meter 14 c., also fast um das Doppelte. Dass Herr Garella eine so bedeutend tiefere Senkung des Scheitelpunktes der Landenge im Obispo-Thale so nahe bei der von ihm untersuchten Gegend an einem Punkte, den einer der alten Maulthierwege zwischen Gorgona und Panama kreuzt, nicht aufgefunden hat, wäre in Berücksichtigung der deprimirenden Wirkung des Klimas einigermassen verzeihlich. Weniger zu entschuldigen ist die Bestimmtheit seines Urtheils hinsichtlich der für einen Schiffskanal hier einzig passenden Richtung bei so ungenügender Recognoscirung und so unzureichenden Messungen: „C'est entre les deux bassins du Caimito et du Caña Quebrada qu'il convient de chercher le point de passage d'un canal de communication entre les deux océans". So lautete der ebenso anmassende, als irrige Ausspruch des französischen Chefingenieurs.

Als Beweis, dass in andern Richtungen zwischen den verschiedenen Erhebungsentren nicht niedrigere Passsenkungen und Querspalten irgend einer Form vorhanden seien, beruft sich Herr Garella nicht etwa auf

---

[1]) S. meine Karte der Landenge von Panama in Petermann's Geographichen Mittheilungen 1861.

Gipfelbesteigungen, welche ihm eine topographische Einsicht in die Reliefform gegeben und die er im Quellgebiet R. grande und R. Obispo auch sicher nicht ausgeführt hat, sondern er führt als Wahrscheinlichkeitsgrund die eines denkenden Mannes ganz unwürdige Bemerkung an: dass die Pelekane bei ihren häufigen Wanderungen von einem Ocean zum andern in der von ihm bezeichneten und vorgeschlagenen Richtung den Isthmus überfliegen. Als ob ein Höheunterschied von einigen hundert Fuss für die Flugrichtung von Strichvögeln bestimmend sein könnte und als ob auf so vage Beobachtungen hin ein so bestimmter Ausspruch, wie der oben angeführte, zu rechtfertigen wäre! —

Die Schwierigkeiten genauer Terrainbeobachtungen und Messungen sind allerdings gross in einem Lande, wo das hunderttheilige Thermometer in den Nachmittagsstunden + 30⁰ bis 33⁰ erreicht und wo bei der Masse verwesender Organismen in einer feuchten Atmosphäre sich die giftigsten Miasmen bilden. Das Klima des Isthmus von Panama ist von der Zeit der ältesten spanischen Ansiedlungen unter Diego de Nicuesa und Rodrigo de Colmenares bis auf die jüngste Vergangenheit, wo der Bau der Eisenbahn einer beträchtlichen Zahl von chinesischen und indischen Arbeitern das Leben kostete, mit Recht traurig berüchtigt. Die Fieber im Innern der Landenge sind seltener, als an der Küste, wo das Salzwasser der eindringenden Meeresfluth die giftige Wirkung der malaria besonders in der Nähe der Flussmündungen steigert. Aber auch dort hinterlassen diese tropischen Wechselfieber gewöhnlich sehr schlimme Folgen, welche die Kräfte des Körpers zerstören und den Geist schwächen und deren üble Nachwirkungen oft von hartnäckiger Dauer sind.

Da nach dem Stand der bisherigen Forschungen die Linie von der Limon-bai nach dem Golf von Panama unter allen bisher untersuchten Landschaften die meiste Aussicht hat, für einen interoceanischen Schiffskanal in Angriff genommen zu werden, so gebe ich von ihr in der folgenden Darstellung eine eingehende Beschreibung ihrer Naturverhältnisse. Diese Schilderung möge als eine Ergänzung und Berichtigung der physisch-geographischen Skizze betrachtet werden, welche ich früher in Petermann's „Geographischen Mittheilungen" (1861) mit Karte veröffentlichte. Die seither vorgenommene genauere Bestimmung der dort

von mir gesammelten Gesteinarten, Pflanzen und Thiere gestattet mir hier eine ausführlichere und richtigere Schilderung des Naturcharakters dieser wichtigen Landschaft, als ich damals zu geben im Stande war. Da das Isthmusgebiet in Bezug auf Vegetation und Thierreich noch wenig erforscht und zur Vergleichung des Charakters der Floren und Faunen von Nordamerika und Mexiko einerseits, von Südamerika andererseits, besonders aber in Bezug auf die geographische Verbreitung der Organismen zwischen beiden Oceanen von grosser Wichtigkeit ist, so hoffe ich, dass die beigefügten Bemerkungen über die vorkommenden häufigsten Pflanzen und Thierarten dem Botaniker wie dem Zoologen einiges Interesse bieten.

Zur richtigen Beobachtung und Auffassung der von dem Cordillerensystem Süd- und Nordamerikas so auffallend abweichenden vertikalen Configuration der Landenge zwischen der Limonbai und dem Golf von Panama sind Besteigungen einzelner Gipfel an verschiedenen Punkten des Innern unerlässlich. Sehr dominirende Berggipfel, hochgelegene Punkte, von welchen der Blick die Landenge in ihrer ganzen Breite zwischen beiden Oceanen beherrschen könnte, existiren zwar nicht in diesem Theile der Landenge. Die Gipfel der einzelnen Trachyt- und Doleritkuppen nnd die Höhen der verschiedenen Wasserscheiden bieten hier im Ganzen geringere Differenzen als in irgend einem andern Gebirgssystem Amerika's dar. Gleichwohl wäre ohne die Besteigung verschiedener Höhepunkte nahe der Wasserscheide eine genaue Orientirung hinsichtlich der verwickelten Formenverhältnisse und der Richtung der einzelnen Höhengruppen unmöglich.

Der Cerro de Ancon der nächste Hügel bei der Stadt Panama, der sich nach meiner Messung 511 P. F. über der mittleren Fluthhöhe des Golfes von Panama erhebt und dessen dachförmige Gipfelhöhe leicht zugänglich, ist nur für den Ueberblick der Inseln der Küstenumsäumung des Golfes und der nächsten Höhenzüge des Festlandes geeignet, nicht für das Studium des Reliefs im Centrum der Landenge. Zu diesem Zweck ist die Besteigung der von der Küste entfernteren höheren Trachytberge wie des Cerro Comboy (9^0 $3'$ $20''$ N. B. 79^0 $43'$ $10''$ W. L. v. G.) und des Cerro grande, (9^0 $5'$ N. B. 79^0 $43'$ W. B.) der sich südöstlich vom kreisrunden Thal von Matachin nach meiner baro-

metrischen Bestimmung 909 P. F. erhebt, jedem Beobachter zu empfehlen. Auch die Doleritkuppe des Cerro de los Hormigeros, welche nahe der Wasserscheide zwischen dem Rio Aquacate und R. Mandingo sich 694′ erhebt, ist zum Ueberblick der plastischen Verhältnisse der Landschaft geeignet. Diese Hügelgruppe ist nahe dem Wege gelegen, welcher von dem Städtchen Chorrera nach dem Dorfe Gorgona führt, und daher ziemlich leicht zugänglich. Für den nördlichen Theil des Isthmus gewährt der Cerro Pelado, der sich an der Nordseite des Thales von Matachin 707,3 P. F. erhebt, durch seine centrale Lage (9^0 8′ N. B. 79^0 31′ W. L.) und durch seine ganz isolirte Stellung einen sehr günstigen Beobachtungspunkt namentlich für die orographischen Verhältnisse der nördlichen Abdachung und für die Topographie des Thales von Matachin.

Das wichtigste Resultat, welches aus einer genauen Beobachtung dieses Höhensystems im Vergleich mit dem Gebirge von Veragua und Costarica im Nordwesten und mit der Cordillere von Chepo und Darien im Osten hervorgeht, ist die Thatsache einer deutlichen Unterbrechung der Cordilleras als Kette und einer Vertretung dieser Kettenform durch ein von ihr verschiedenes Formensystem, welches auf ganz veränderte geologische Verhältnisse bei der Entstehung dieses Höhenzuges schliessen lässt.

Statt des fortlaufenden Höhenrückens oder Kammes einer eigentlichen Cordillere — eine Benennung welche im spanischen Amerika gewöhnlich für zusammenhängende Gebirgsketten gilt, deren mittlere Erhebung nicht unter 1000′ ist — treten, relativ niedrige Hügelgruppen auf, die aus der waldigen Ebene zwischen beiden Oceanen scheinbar in einem regellosen Chaos sich erheben. Bei genauerer Betrachtung erkennt man in dem Höhensystem der Landenge sowohl in den Formen der Gruppen, als in deren Stellung und Richtung eine bestimmte Anordnung, die von den Gebirgssystemen Süd- und Nordamerika's sehr verschieden ist.

In den Formen der einzelnen Hügel und Berge in der Gebirgslücke zwischen der Limonbai und dem Golfe von Panama ist die Kegelform häufig mit gewölbten kuppenförmigen Gipfeln vorherrschend wie sie unter allen Himmelsstrichen trachytische Bildungen und noch bestimmter

die unter sich nahe verwandten Basalte, Dolerite und Trappgebilde charakterisirt. Die spanisch redenden Eingebornen des Isthmus geben dieser conischen Bergform vorzugsweise den Namen Cerro, der sonst auch für jeden selbstständigen Berg oder hervorragenden Gipfel gebraucht wird, während langgestreckte Berge mit kammförmigen Höhenrücken oder kettenförmige Höhenzüge von nicht beträchtlicher Ausdehnung gewöhnlich mit dem Namen Sierra bezeichnet werden.

Sehr hohe Kegelberge, welche zwischen dem Atrato-Thal und Chiriqui jedoch nicht vorkommen, werden von den Creolen fast immer „Volcan" genannt, auch wenn man von ihrer vulkanischen Thätigkeit aus der Vergangenheit nicht die geringste Spur hat.

In der relativen Stellung der einzelnen Hügel der Landenge ist eine rundliche, cirkus- oder halbringförmige Gruppirung besonders bezeichnend. Joche vermitteln die Verbindung der verschiedenen Kegel zu diesen rundlichen Gruppen, welche kesselförmige Erhebungsthäler einschliessen. Keiner der Trachyt- und Doleritkegel zeigt eine Gipfelöffnung oder die Bildung eines Eruptionskraters. Ebenso scheinen wirkliche Lawaströme, schlackige Rapilli, Bimssteine, Pechsteine, Obsidiane und ähnliche vulkanische Kraterproducte hier wie in der ganzen Ausdehnung vom Atratothale an gänzlich zu fehlen, bis nahe der Nordwestgrenze der Provinz Veragua, wo der Volcan de Chiriqui, ein jetzt erloschener, aber in vorhistorischer Zeit lange thätig gewesener, wahrer Vulkan am Fusse der Cordilleren sich erhebt. In der relativen Lage der verschiedenen durch dammartige Fortsätze verbundenen Gruppen des Hügelsystems von Panama ist eine bestimmte Reihenfolge, welche der Richtung der Vulkanreiche Centralamerika's einigermassen entspricht, unverkennbar.

Die Zone der Landenge, in welcher die Cordillere als Kette verschwindet, und durch die so eben beschriebenen Gruppen trachytischer und doleritischer Bildungen unterbrochen ist, nimmt in schiefer Linie von Nordost nach Südwest den Raum zwischen den Altos de Maria Enrique (9° 13′ N. B. 79° 31′ W. L.) oder — wenn man die mit ihr verbundene kammförmige Höhengruppe der Sierra del Peñon grande als das äusserste südwestliche Ende der Cordillere von Chepo betrachten will (was ich bei unzureichender Beobachtung in jenem Theile der

Landenge nicht mit Bestimmtheit zu entscheiden wage) — der Landenge von den Parallelkreisen bis 9° 10′ N. B. und dem Meridian 79° 34′ bis 79° 55′ W. L. ein, wo das äusserste südöstliche Ende des hohen granitischen Gebirgsbaues der Cordillere von Veragua plötzlich in die waldige Ebene abfällt. Eine scharfe Grenze der Lücke des Kettenbaues ist an der Nordostseite in der Richtung von Chepo schwieriger zu bestimmen als in der Gegend von Chorrera an dem südwestlichen Ende des doleritischen Hügelgruppenzuges, weil dort die Formenveränderungen weniger schroff, die Beobachtung aber durch die Hindernisse der dichten Waldvegetation noch mehr erschwert ist. Die ganze Länge dieses Hügelgruppensystems kann man auf 8—10 deutsche Meilen annehmen. Neben der Aenderung in der Reliefform, welche selbst bei flüchtiger Beobachtung keinem geübten Auge entgehen wird, ist das Verschwinden des Granits und der ihm verwandten ältesten plutonischen Eruptivsteine in der ganzen Ausdehnung dieses Gebietes eine auffallende geologische Thatsache. Ueberall, wo im Isthmus eine wahre Cordillere, eine fortlaufende Gebirgskette vorhanden, bildet in der Regel der Granit oder ein von ihm gehobenes krystallinisches Schiefergestein, oft auch als Gneissgranit den Uebergang in gneissähnliche Textur verrathend das in Masse vorwiegende Höhengestein, besonders an dem nördlichen Abfall. In der so eben bezeichneten Strecke der Landenge scheinen die Granite jedoch gänzlich zu fehlen und statt ihr r treten nur jüngere Eruptivsteine mit ihren ausgedehnten Conglomerat- und Tuffbildungen auf.

Da der Isthmus von Panama seines übelberüchtigten Klimas wegen nur von wenigen Forschern flüchtig besucht worden ist und keiner von diesen sich die Mühe genommen hat, verschiedene Höhen im Innern der Landenge zu besteigen und mit aufmerksamen Blick deren Relief zu studiren, so ist es einigermassen begreiflich, dass diese merkwürdige Thatsache einer wesentlichen Veränderung in den plastischen Formen der Gebirgslücke zwischen Veragua und Chepo von einzelnen Beobachtern, wie Napoleon Garella zwar vage angedeutet aber nicht scharf erkannt, nie mit bestimmten Zügen dargestellt und daher auch von den meisten Geographen fast ignorirt worden ist. Diese Veränderung der vertikalen Configuration, das bestimmte Aufhören der Cordillere zwischen der Limonbai und dem Golfe von Panama ist aber für die

physische Erdkunde und für die wichtige Frage des heutigen und künftigen Weltverkehrs, die sich an die Möglichkeit einer Durchstechung dieser Landenge knüpft, eine ebenso bedeutungsvolle geologische Thatsache wie der Wechsel in der horizontalen Configuration, wie die plötzliche Einschnürung des Welttheils im Nordosten der Provinz Choco und wie die ebenso plötzliche Aenderung in der Richtung und im ganzen Naturcharakter der Gebirgszüge, welche sowohl die eigenthümlichen Küstencontouren als die plötzliche Umwandlung der vertikalen Gliederung im Innern des langgestreckten centro-amerikanischen Isthmus bedingt vom Atrato-Thal bis zum Thal des Guazocoalco, der letzten Einschnürung des Continents, in einer schiefen Linie mit einer Ausdehnung, welche 10 Parallelkreise und 17 Meridiane umfasst.

Unter den von mir mit möglichster Vollständigkeit gesammelten vulkanischen Gesteinen des Isthmus, aus welchen die meisten Berge, besonders alle Erhebungen über 200 metres bestehen, sind die Trachyte denen der Cordilleras von Darien, Veragua, Costarica sehr ähnlich und mit jener Trachytvarietät der hohen Anden von Ecuador und Peru welche man Andesit benannt hat, in einzelnen Handstücken dem blossen Auge kaum unterscheidbar. Gleichwohl scheinen diese Isthmus-Trachyte theilweise ein etwas grösseres specifisches Gewicht und geringeren Kieselsäuregehalt als die von mir aus Ecuador und Peru mitgebrachten auffallend kieselsäurehaltigen älteren trachytischen Gesteine zu enthalten. In den meisten trachytischen Felsarten dieser Gegenden waltet eine porphyrartige Structur vor, obwohl sie nicht zu den eigentlichen Trachyt-Phorphyren gehören, denen bekanntlich die Hornblende mangelt während unter den Isthmus-Trachyten, namentlich die grobkörnigen Gesteine mitunter äusserst hornblendereich sind. Dieses Mineral erscheint als eine wenn nicht wesentliche doch charakteristische Beimengung des Trachyts theils in prismatischen theils in nadelförmigen, vollkommen spaltbaren schwarzglänzenden Krystallen — die grösseren meist 4—5 Mm., die kleineren 1—2 Mm. lang[1]).

---

1) Die von mir aus der Landenge von Panama mitgebrachten Gesteinarten, welche alle wesentlichen Bildungen in dem ganzen vom Bau der interoceanischen Eisenbahn aufgeschlossenen Querprofil des Isthmus repräsentiren, sind Eigenthum der geognostischen

Vulkanische Uebergangsgesteine vom Trachyt zum Dolerit kommen in der Landenge von Panama, besonders an deren südlicher Wasserscheide noch häufiger vor als in andern Theilen des Isthmus und auf einem fast noch beschränkteren Raum fast so häufig wie in dem grossen vulkanischen Gebiet der Anden von Ecuador. Bei dunklerer Färbung, Abnahme des Feldspaths und Zunahme von Magneteisen und Augit, zugleich mit Zunahme des specifischen Gewichts schwanken diese Felsarten zwischen den Gruppen der trachytischen und basaltischen Gesteine. Dieselben lassen dann eine ziemlich willkürliche petrographische Bestimmung zu, indem sie bald der einen, bald der andern dieser vulkanischen Gesteingruppen beigesellt und wohl am passendsten als Trachy-Dolerirte (nach der Benennung Abich's) bezeichnet werden können.

Die Ansichten der kenntnissreichsten Petrographen, denen ich diese Gesteine zur Untersuchung mittheilte, sind etwas schwankend und weichen von einander beträchtlich ab. Diese abweichenden Ansichten zeugen von den Schwierigkeiten, die weder durch mineralogische noch durch chemische Untersuchungen ganz befriedigend gelöst werden können und im Gegenstand selbst liegen. Die Gesteinarten sind eben noch viel weniger wirkliche Species als die Organismen; sie zeigen zahllose Uebergänge. Die an der südlichen Seite der Wasserscheide gegen den Stillen Ocean anstehenden trachy-doleritischen Gesteine haben gewöhnlich eine grünlich schwarze, durchscheinende, sehr magneteisenreiche Grundmasse von splittrigem Bruch. Sie sind quarzfrei. In den kleinen Tafeln von Feldspath konnte keine Zwillingsstreifung erkannt werden. Es ist also wahrscheinlich doch Sanidin, wofür auch die Frische des Minerals spricht. Indessen ist in der Feldspathgrundmasse so viel Talkerde enthalten, dass man nach Professor Haushofer's Meinung doch

---

Staatssammlung Münchens. Nach der Untersuchung derselben durch Professor Haushofer nähern sich diese am häufigsten vorkommenden Trachyte von porphyrartigem Gefüge am meisten den Sanidin-Oligoklas-Trachyten des Drachenfelses am Rhein. Die Sanidin-Krystalle nehmen in der grauen Grundmasse einen beträchtlichen Raum ein. Der Oligoklas erscheint neben ihnen weniger deutlich und ist stark kaolinisirt. Rothbraune prismatische Krystalle sind wahrscheinlich Verwitterungsproducte von Amphibol Kleine Blättchen von schwarzem, Magnesia-Glimmer sind seltner. Die Grundmasse enthält zwar ziemlich viel Magneteisen doch etwas weniger als die dunklern grünlichschwarzen Trachyte, die mehr an der Südseite vorkommen und den Uebergang in doleritähnliche Gesteine vermitteln.

mit Sicherheit auch auf Oligoklas in beträchtlicher Menge schliessen darf. Das Nebeneinandervorkommen dieser beiden, allerdings sehr nahe stehenden Feldspathvarietäten dürfte für dieses Isthmus-Gestein ein Gegensatz zu den Andesiten und Trachy-Doleriten der südamerikanischen Anden besonders charakteristisch sein. Einzelne dunkellauchgrüne erdige Theile lassen auf zerstörten Augit schliessen. Das specifische Gewicht dieser Trachy-Dolerite ist auffallend hoch = 2,83.

Die Trachyte bilden sowohl auf dem Festlande der Südküste als auch auf einigen Inseln im Golfe von Panama gewöhnlich die langgestreckten und massigen, sowie auch die höheren mitunter fast pyramidenförmigen Berge und Hügel. In der nördlichen Hälfte der Landenge, besonders im Centrum zu beiden Seiten des Chagresthales dominiren sie mit ihren Tuffbildungen vollständig. All' die ausgedehnten sedimentären, mitunter sehr muschelreichen submarinen Tuffbildungen der Tertiärzeit nahe der Küste des caraibischen Meeres, besonders die neogenen Bildungen der Sierras Quebrancha, Mindi und Piña bestehen aus lockeren zerreiblichen Gesteinen, zu welchen zerriebener und zertrümmerter Trachyt das Hauptmaterial geliefert hat. Die mehr trachy-doleritischen Bildungen, welche stellenweise in wirkliche Dolerite übergehen, und die der englische Geolog Hopkins als amphibolische Gesteine anführt, während andere amerikanische Geologen sie Trapp nennen, nehmen nur strichweise an den südlichen Gehängen der Wasserscheide einen grössern Raum ein. Sie herrschen z. B. im ganzen Flussgebiete des Rio grande vor, der fast nur dunkelgefärbte Rollsteine von dieser Gruppe, dagegen nur wenige hellfarbige Trachyte und gar keine Granitgeschiebe in seinem Bett angehäuft und nach dem Meere gewälzt hat. Dasselbe gilt von dem Rio Bernardino und Caimito, westlich vom Rio grande gelegen. Auch in dem dortigen Höhensysteme des südlichen Gehänges der Wasserscheide bilden die Trachy-Dolerite das dominirende Gestein, während der eigentliche porphyrartige Trachyt seltener ansteht.

In ihren äusseren Formen haben die doleritähnlichen Gebilde der Landenge auffallende Aehnlichkeit mit ihren trachytischen Nachbarfelsen. Ihre selbstständigen Berge und Hügel zeigen wie diese, doch seltener und minder regelmässig, die Kegel- oder Glockenform mit dom-

artigen Gipfeln. Die Wölbung der Gipfel ist gewöhnlich bestimmter ausgeprägt, während die eigentlichen Trachytkegel mitunter auch zugespizt erscheinen. Langgestreckte dachförmige Rücken oder steil ansteigende Mauern wie an den Küsten von Chiriqui und San Salvador bilden sie im eigentlichen Isthmus von Panama selten. Ausgezeichnet aber sind die Trachy-Dolerite und ihre Uebergangsgesteine durch die bereits erwähnte bald ringförmige, bald halbringförmige Gruppirung„ und durch strahlenförmige, zuweilen gebogene Joche, welche die verschiedenen Kegel verbindend runde oder halbrunde Kesselthäler einschliessen.

Sehr schön und deutlich sieht man diese rundlichen kesselförmigen Erhebungsthäler bei der Station Paraiso im südlichen Flussgebiet dicht an der Eisenbahn, in dem ganzen Höhenzuge zwischen dem Rio grande und Rio Bernardino, im Quellgebiet des Rio Obispo und an dem nördlichen Punkt von dem Thal Matachin, welches zum Flussgebiet des Rio Chagres gehört. Minder ausgeprägt ist diese circusförmige Gruppirung, welche an die bereits von Humboldt erwähnte rundliche Gruppenstellung in gewissen vulkanischen Centren des Hochlandes von Quito erinnert, in dem nordöstlichen Theil dieser Landschaft der Provinz Panama, wo die einzelnen Dolerit- und Tuffhügel und die theilweise zusammenhängenden dachförmigen Trachytbildungen der Sierra del Peñon mehr in Reihen geordnet erscheinen. Fast in der ganzen Länge zwischen Cerro Mitra und der Sierra Trinidad herrschen dagegen die bereits beschriebenen eigenthümlichen rundlichen Höhengruppirungen vor oder es ist wenigstens eine Tendenz dazu in dem Höhenzuge wahrzunehmen. Die jüngsten basischen augit- und magneteisenreichen Gesteine, welche meist an den Rändern der Trachyte anstehen, und den von diesen übrig gelassenen Raum einnehmen, erheben sich zu keiner bedeutenden Höhe. Ich habe in der eigentlichen Landenge von Panama keinen Dolerithügel gefunden, dessen Höhe 285 Meter überschreitet. Da wo diese Gesteine im Contakt mit eigentlichen Trachyten und trachytischen Conglomeraten anstehen wie am Cerro Calderon, Cerro Calvario und an den Cerro de los Hormigueros nahe der Wasserscheide zwischen dem Rio grande und Rio Mandingo (einem südlichen Zufluss des Rio Chagres) scheinen sie die älteren Bildungen zu durchsetzen.

Sedimentäre Bildungen, welche zwischen der Küste des Panamagolfs und dem Thal von Matachin (17 Miles landeinwärts) zu Tage treten, nehmen in dieser Zone einen verhältnissmässig geringern Raum ein, als im Centrum und an der Nordseite der Landenge. Es sind zunächst der Küste und in den Umgebungen der Stadt Panama röthliche Conglomerate und Trümmergesteine, welche Bruchstücke von älteren krystallinischen Felsarten, besonders von Porphyren, Graniten und Syeniten mit gänzlichem Ausschluss der Dolerite, Trachyt-Dolerite, eigentlichen Trachyte u. s. w. enthalten. Sie kommen nicht nur an der Küste vor, sondern setzen auch unter dem Wasserspiegel des Oceans fort und sind bei tiefster Ebbe bis ½ Meile vom Strande zu verfolgen. Auch auf den Inseln bilden sie oft die Ränder der ungeschichteten jüngeren krystallinischen Bildungen. Die Grösse der Einschlüsse ist sehr wechselnd. Röthliche Färbung durch Eisenoxyd, der mit Thon ein festes Cement bildet, ist dieser ältesten sedimentären Isthmusformation eigenthümlich. Nach ihrer petrographischen Beschaffenheit wie nach ihrer Lagerung zu urtheilen scheinen sie am äussersten Südrande der Landenge das Rothliegende der permischen Formation zu vertreten. Darüber lagern dunkle Schiefer, welche an verschiedenen Stellen der Golfküste, besonders südwestlich von der Mündung des Rio grande an der Bai von Nique anstehen und vielleicht den Zechstein, ein anderes Glied der permischen Formation, repräsentiren.

Alle tiefer im Innern vorkommenden sedimentären Bildungen der Landenge sind jüngern Ursprungs und gehören wohl sämmtlich den mittleren und oberen Tertiärabtheilungen der Miocän und Pliocänperiode an. Es sind besonders die Conglomerate, Breccien und Tuffe der s. g. vulkanischen Gesteine dort im weiten Umfang entwickelt. Die Zerreibung und Zermalmung trachytischer Gesteine hat das meiste Material zu diesen Schichten geliefert. Dunklere Gesteine, doleritische Bruchstücke und Trümmergesteine erscheinen erst in den obern Schichten. In der Reihe dieser tertiären Bildungen sind die harten Conglomerate und Breccien, welche bei Barbacoa fast im Centrum des Isthmus (9° 7′ N. B. 79° 47′ W. L. v. Gr.) an beiden Ausgängen der eisernen Brücke durch Steinbrüche aufgeschlossen sind, besonders bemerkens-

werth. Es ist das schönste und für den technischen Gebrauch der Bahn bei seiner soliden Härte nnd Festigkeit wichtigste Gestein der Landenge. Die durch deutliche Absonderung getrennten Schichten sind von sehr verschiedener Mächtigkeit und schwanken von 1½″ bis 1¹/₁₀ Meter. Sie streichen von Nord-Nordost nach Süd-Südwest und fallen in schwacher Neigung von 15—20° von Süd nach Nord ab. Am linken Ufer nahe dem Stationshause von Barbacoa sind mächtige Schichten durch Steinbrüche aufgeschlossen, von welchen einige bis zu 3 Meter im Durchmesser erreichen. In weissgrauer und röthlich grauer sehr harter thoniger Grundmasse schliessen sie eckige Trümmer eines weisslich grünen Trachyts ein, den ich merkwürdiger Weise trotz sorgfältiger Untersuchung der Gegend in einem Umkreis von fast 10 Miles nirgends als compaktes Gestein anstehend gefunden habe. Dieses breccienartige trachytische Conglomerat wurde besonders für den nördlichen Theil der Eisenbahn als Baustein verwendet, während für die südliche Hälfte mehr der Trachy-Dolerit des Paraisothales nahe dem Rio grande verbraucht wurde. Fossile Schalthiere scheinen in dieser Bildung ganz zu fehlen, während dieselben in den jüngsten neogenen Schichten an der Nordseite des Isthmus bei Gatun in der Sierra Mindi und in dem niederen Hügelzuge der Sierra Quebrancha in grosser Menge vorkommen. Dagegen sind in der ganzen südlichen Zone des Isthmus fossile Einschlüsse jedenfalls selten. Einige Spuren davon, doch durch ihre schlechte Beschaffenheit unbestimmbare Exemplare, finden sich in den harten Kalksteinen an dem Ufer des Rio Obispo, wo diese Felsart aber nur sehr sporadisch auftritt. In den jüngsten basaltischen Tuffen und Conglomeraten der Kesselthäler zwischen Rio grande und Rio Bernardino fand ich trotz sorgfältigster Nachforschung keine Spur von fossilen Muscheln, was hinsichtlich der submarinen Bildung dieser südlichen Tuff-Formationen zu einigem Zweifel berechtigt.

Zwischen dem nördlichen Höhenzuge der Sierra Quebrancha 9° 15′ — 9° 21′ N. B. bis 49° 49′ — 79° 56′ W. L. v. G. und den deutlich submarinen Tuffbildungen, welche das untere Thal des Chagres-Flusses von dem Thal des Rio Pina scheiden, breitet sich eine waldbedeckte und theilweise sumpfige Ebene aus, welche die Eisenbahn zwischen Aspinwall und Gatun durchschneidet. Das Schichtenprofil der äussersten

südwestlichen Ausläufer der Sierra Quebrancha ist dort durch Steinbrüche aufgeschlossen. Bei dem Stationshause von Gatun am rechten Chagresufer bildet die obersten Schichten ein mit kleinen zerriebenen Trümmergesteinen gemengter Thon von rothbrauner Färbung, sehr eisenhaltig, der sich unter dem Einflusse der Atmosphäre leicht zersetzt und in eine gelblich braune Erde zerfällt. Die Schichten sind fast horizontal gelagert. Die mittlere Mächtigkeit der Formation übersteigt nicht 6 Meter. Die darin eingeschlossenen Muschelfragmente sind stark zertrümmert und lassen deshalb nicht immer eine scharfe Bestimmung zu. In ihrer grossen Mehrzahl aber scheinen sie mit den noch heute in der Limonbai vorkommenden Arten identisch zu sein.

Unter diesen jüngsten Tertiärbildungen der Neogenzeit (Pliocän) liegt ein Conglomerat, welches in seinen obersten Schichten tuffartig ist, von hellgrauer Farbe mit kalkthonigem Bindemittel in Salzsäure stark brausend. Die Mächtigkeit lässt sich nicht genau bestimmen, da die tiefern Schichten nicht deutlich aufgeschlossen sind. Das Material dazu hat hauptsächlich zermalmter und zerriebener Trachyt geliefert. Nach unten wird das Gefüge feinkörniger, das Conglomerat ist sandsteinähnlich. Nach deutlicher Schichtenabsonderung folgt darunter ein anderes sehr grobes Conglomerat aus zusammengebackenen Rollsteinen, welche von Haselnussgrösse bis Faustgrösse wechseln und aus den verschiedensten trachytischen Varietäten bestehen. Das Fehlen von Einschlüssen jüngerer trachy-doleritischer Fragmente scheint zu beweisen dass diese muschelreichen, submarinen Schichten zwischen der Bildung der Trachyte und der Dolerite abgelagert sind. Dieses grobe Conglomerat hat auf den ersten Anblick einige Aehnlichkeit mit der Nagelflue der Alpen, doch besitzt es nicht deren Härte. Das Bindemittel ist ziemlich locker. Das Gestein zersetzt sich an den aufgeschlossenen Schichten im Contakt mit der Atmosphäre leicht und schnell und zerfällt dann in einen lehmigen Kies, der zu den Erdarbeiten des Bahnbaues benützt wird. Seemuscheln kommen darin in grosser Menge vor, doch selten wohl erhalten.

In den obersten sandsteinartigen Schichten fand ich die fossilen Zähne eines kolossalen Raubfisches aus der Familie der Haie Carcharodon megalodon. Unter den Muscheln scheint in diesen Schichten die

grössere Hälfte der Species mit den im caraibischen Meere noch lebenden Arten übereinzustimmen.

Die folgende Uebersicht der theils von mir, theils von den amerikanischen Ingenieuren erlangten Höhenbestimmungen und meiner Beobachtungen sowohl über die Formationen des Bodens als über den Charakter der Flora in der von der interoceanischen Eisenbahn durchschnittenen Landenge von Panama mit beigefügter Angabe der verschiedenen Entfernungen von der Nordküste gibt eine Uebersicht der hypsometrischen und geognostischen Verhältnisse des Isthmusprofiles in einer Länge von 47 englischen Meilen. Einige Bemerkungen über die geographische Vertheilung der für den Naturcharakter wichtigsten und bezeichnendsten Pflanzen- und Thierarten zwischen beiden Oceanküsten sind beigefügt.

Uebersicht

der hypsometrischen und geognostischen Verhältnisse in dem Profil der Landenge zwischen der Limonbai und dem Golfe von Panama mit einigen Bemerkungen über den Charakter und die geographische Vertheilung der Flora und Fauna zwischen den beiden Oceanküsten.

Ort der Beobachtung: Aspinwall.

Höhe über dem mittleren Wasserstand der Limonbai 3,75 engl. F.

Insel Manzanillo. Madreporenkalk. Oberste Schicht ist eine quartäre Bildung mit Ueberresten von Meeresthieren, besonders Corallen und Conchylien, deren Species mit den noch jetzt in der Limonbai und an der Küste des caraibischen Meeres lebenden Arten ganz übereinstimmen. Die zum Theil sehr wohl erhaltenen Conchylien sind mit der Dammerde, welche die oberste Lage bildet, gemischt.

Die üppige Vegetation der Insel hat am Dünensaum den Charakter der tropischen Litoralflora Amerikas, deren schmale Zone an der Limonbai eine durchschnittliche Breite von 300 Meter hat. An feuchteren Stellen gesellen sich Sumpfpflanzen dazu. Die Arten der Insel sind dieselben, welche den Rand der Limonbai auf dem Festlande bedecken, jedoch in etwas geringerer Zahl. Rhizophoren und Avicennien bilden der Insel gegenüber einen Theil des Sumpfwaldes bei den Morästen von

Mindi. Die Kokospalme gedeiht auf der Insel gut, trägt aber hier weniger zum physiognomischen Charakter der Landschaft bei, wie an der Küste des Golfes von Panama. Bezeichnende Pflanzen sind: Crescentia cucurbitina Linn. Ipomoea pes caprae Sw. I. fistulosa Mart. I. urbica Chois. Mimosa asperata Linn. Uranthera recurva Naud. Nespera aquatica Naud. Neterophila inudata Mart. Der giftige Manzanillobaum (Hippomane mancinella Linn.) von dem die Insel den Namen hat, kommt am Strande vor, ist aber hier nicht so häufig wie an der Küste des Stillen Oceans bei Panama. Dieser merkwürdige Baum, dessen giftige Wirkungen übertrieben geschildert worden sind, fehlt dem westlichen Afrika, kommt aber auch auf einigen westindischen Inseln vor.

Ort der Beobachtung: Monkey-Hill.

Entfernung von der Limonbai: 1 Miles 1200′. Höhe über dem mittlern Wasserstand der Limonbai: 13 engl. F.

Tertiäre Formation. Jüngste pliocäne Bildungen, deren horizontale Schichten durch Steinbrüche sehr schön aufgeschlossen, Fischzähne und fossile Muscheln enthalten, welche mit den noch jetzt im caraibischen Meere vorkommenden Arten zur grössern Hälfte übereinstimmen. Hier fand ich in den mittlern Schichten den bereits erwähnten colossalen Zahn eines gewaltigen Raubfisches Carcharadon megalodon, der für die jüngeren (pliocänen) Schichten der Tertiärperiode charakteristisch ist. Es sind im Ganzen ziemlich weiche, lockere, zerreibliche, lose Gesteine, tuffartig. Einige bestehen ganz aus losen Geröllmassen, statt der festeren Conglomerate, welche erst tiefer im Innern der Landenge an Consistenz zunehmen. Die Schichten liegen fast horizontal und bestehen nach oben dicht unter der Humusdecke gewöhnlich aus einem ziemlich lockern, sandigen gelbröthlichen stark eisenhaltigen Thon.

Tropische Sumpfpflanzen sind für diese merkwürdige Zone der Isthmusflora besonders bezeichnend. In der Nähe der Küste Rhizophoren, Avicennien, Convolvulacen, Leguminosen, Combretaceen vorherrschend. Sehr häufig: Conocarpus erecta Dec. und Lacuncularia racemosa Gärtn. übrigens mit denselben Pflanzenarten gemischt, die auch im Innern der Insel Manzanillo vorkommen.

Ort der Beobachtung: Mindi-Ebene.

Sumpfige Fläche zwischen den niedrigen Erhebungen der Sierra Mindi und dem Höhenzuge der Sierra Quebrancha.

Entfernung von der Limonbai: 22 engl. Miles. Höhe über dem Ocean: 6,23 engl. F.

Festes Gestein ist nicht aufgeschlossen. Angeschwemmter Boden durch die Alluvionen des Rio Mindi und einstmals durch die Gewässer des Rio Chagres gebildet. Die ganze Ebene und Küstenumgebung der Limonbai bestand aus einem Sumpfe, bevor der R. Chagres und seine Zuflüsse sich in dem jetzigen tiefern Flussbett sammelten und nach dessen Mündung an der Westseite der jetzigen Bai ergossen. Die Ebene ist mit Sumpfwald bedeckt. Palmen besonders häufig, worunter die so eigenthümliche Manicaria saccifera. Gaertn. (Die Bussupalme der Brasilianer) mit 10—15' hohen, krumm gebogenem Stamm, die auch die morastigen Niederungen am Amazonenstrom bewohnt und deren sackförmige Spatha ein dauerhaftes Zeug liefert. Neben ihr auch andere Palmenarten: Thrinax argentea Lood.. (Palma de escoba) im Unterholz, Desmoncus oryacanthos Mart. (Die Matambapalme an den Waldrändern) und eine Bactrisart häufig. Musaceen und Cannaceen dominiren im Unterholz. Heliconia psittacorum Linn. vorherrschend. Unter den Waldbäumen besonders die Familien der Euphorbiaceen, Tiliaceen, Rubiaceen vertreten. Rondeletia panamensis Dec. Hasseltia floribunda Bth.

Ort der Beobachtung: Gatun, Station und Dorf.

Entfernung von der Limonbai: 6 Miles 590'. Höhe über dem Ocean: 18,11 engl. F.

Jüngste Tertiärformation. Unter den Alluvialschichten liegen die oberen neogenen Bildungen, Tuff- und Geröllmassen von geringer Härte, doch weniger locker als die Tuffschichten bei Monkey-hill, noch reicher an Seemuscheln, von denen die grosse Mehrzahl mit den noch in beiden Oceanen lebenden Arten identisch ist. Besonders zahlreich vertreten ist unter den fossilen Strandschnecken die Gattung Turritella. Aus andern Seeschneckenfamilien sind namentlich die Gattungen Conus, Oliva, Cassis und von den Acephalen die Gattungen Pecten, Cardium, Venus etc., die auch jetzt noch in zahlreichen Individuen die beiden benachbarten Oceane bewohnen, in diesen

neogenen (pliocänen) Tertiärbildungen vorherrschend. Die wahrscheinlich sehr langsame Erhebung dieser Schichten fällt wohl mit den Durchbrüchen trachy-doleritischer Gesteine im Centrum der Landenge zusammen.

Dieselben Bildungen stehen auch am linken Ufer in geringer Entfernung vom Flussbett an. Am rechten Ufer bilden sie den kleinen Höhenzug der Sierra Quebrancha, dessen Richtung dem Streichen analog von S. W. nach N. O. geht. Das Dorf am linken Ufer liegt nur 3 Meter über dem mittleren Stande des R. Chagres. Die Umgebung des Dorfes ist bis auf eine Viertelmeile geklärt. In den Wäldern an beiden Flussufern ist der Espavé (Rhinocarpus excelsa Bert.) einer der Riesen unter den tropischen Bäumen. Neben ihm Calycophyllum tubulosum Dec. und von den Palmen Iriartea exorrhiza Seem. und die bereits obenerwähnte merkwürdige, auch am Anazonenstrom vorkommende, von Martius beschriebene Manicaria saccifera, deren sackförmige Spatha als Beutel dient oder auch von Negerbuben als Mütze über den Kopf gezogen wird. In der Umgebung von Gatun ist auch der gewöhnlichste Fundort der „Flor del espiritu santo“ (Peristeria alata Hook.) der Wunderblume aller Orchideen, welche bei kirchlichen Festen der Bevölkerung eine Rolle spielt. Sie wächst mit Vorliebe parasitisch auf Felsen und Bäumen, welche von Sumpfpflanzen umgeben sind. Gegen das Innere nimmt sie ab und erscheint vereinzelter und seltener in der trockenen südlichen Zone des Isthmus. Eine der herrlichsten Prachtpflanzen, die ich hier in den Sumpfwäldern sammelte ist Pachira aquatica Aubl. aus der Familie der Sterculiaceen. Andere nennenswerthe Pflanzenarten, die ich in den Umgebungen von Gatun fand, sind: Ruyschia souroubea W. Trichanthera gigantea Ns. Von Amaryllideen erscheint bei Gatun Crinum erubescens A. Bezeichnende Pflanzen sind ferner Muscuma urens Dc. Cephaelis tomentosa Vahl. Rhytiglossa divergens Ns. Aus der Familie der Acanthaceen sammelte ich hier die prächtige Aphelandra pulcherrima Kth. und eine neue Art der Gattung Justicia. Charakteristisch sind aus der Familie der Gräser: Panicum trichanthum Ns. und P. pilosum Sw.

Ort der Beobachtung.

Waldige Ebene zwischen Gatun und den Steinbrüchen von Tiger-hill Entfernung von der Limonbai: 7,10 Miles. Höhe über dem mittlern Wasserstand des Oceans: 17,79 engl. F.

Tertiäre Formation, Tuffe und lockere Conglomerate wie bei Gatun. Abnahme der fossilen Schaalthierreste. Die tropische Waldflora ist hier dieselbe wie zwischen der Limonbai und Gatun.

Ort der Beobachtung: Tiger-hill.

Entfernung von der Limonbai: 9 M. 910′. Höhe über dem Meer: 22′.

Jüngere tertiäre Bildungen. Ein grauer trachytischer Tuff, der auch grössere Bruchstücke und Geschiebe von krystallinischen Felsarten, besonders Trachyte, doch keine Basalt- und Doleritfragmente einschliesst. Das Gestein ist von mässiger Consistenz, scheint dem Einfluss der Atmosphäre ziemlich zu widerstehen und wird zum Bahnbau benützt. Die Formation erscheint hier von bedeutender Mächtigkeit. Schichtenabsonderung ist kaum bemerkbar. Sehr üppige Vegetation von immergrünen tropischen Bäumen mit Schmarozerpflanzen bedeckt, bei seltenem Blattfall den Einfluss eines gleichmässig heiss-feuchten Klimas verrathend. Die Fauna besonders reich an Reptilien. Unter den Säugethieren namentlich Affenarten der Gattungen Mycetes und Ateles häufig, während die kleinen niedlichen Aeffchen der Gattung Chrysothrix hier noch zu fehlen und in ihrem Vorkommen auf die lichteren Wälder an der pacifischen Seite des Isthmus besonders auf die Buschwälder der Savannas beschränkt zu sein scheinen. Unter den Raubthieren kommen zwar der Jaguar (Felis onca) und der Kuguar (F. concolor) vor, sind aber bei weitem nicht so häufig und viel weniger gefährlich, als sie in der Landenge noch in der Mitte des vorigen Jahrhunderts nach den Angaben der spanischen Ingenieurofficiere Don Jorge Juan und Anton Ulloa gewesen zu sein scheinen. Von kleineren Raubthieren: Procyon cancrivorus Ill. und Didelphys cancrivora Gm., welche durch ganz Centralamerika verbreitet sind. Aus der Ordnung der Edentaten sind das Faulthier (Bradypus didactylus) und zwei Gürtelthierarten (Dasypus unicinctus et novemcinctus) ziemlich häufig.

Ort der Beobachtung: Lion-Hill Station der Eisenbahn.

Entfernung von der Limonbai: 10 Mil. 3400′. Höhe über dem Ocean: 21′.

Alluvialbildungen. Feste Gesteine und aufgeschlossene Schichten fehlen. Die Humusdecke ist sehr mächtig und von einer überaus reichen Flora bedeckt. Der tropische Urwald erscheint von hier bis zur Station Barbacoa, welche näher dem Centrum der Landenge liegt, in seiner grössten Schönheit, Ueppigkeit und Mannigfaltigkeit der Arten. Unter den Palmen erreicht Iriartea exorrhiza Seem. hier ihre grösste Höhe; Thrinax argentea Ludd. häufig im Unterholz mit eigenthümlichen Arten von überaus prachtvollen Musaceen und Cannaceen, welche weder in Brasilien, noch in Mexiko vorkommen und eine ziemlich beschränkte Verbreitungszone zu haben scheinen. Unter den Waldbäumen sind besonders reich vertreten die Familien der Anacardiaceen, Rubiaceen, Tiliaceen, Myrtaceen, Euphorbiaceen, Clusiaceen, Sterculiaceen, Byxineen, Melastomaceen. Die Fauna ist besonders reich an prachtvollen Vögeln mit dem buntesten Gefieder. Zahlreiche Papageien, Tukane (Rhamphastos carinatus) und Colibris. Unter letzteren: Calothorax Calliope Gould. Erythronota Edwardi. Bause. welche Arten dem Isthmus eigen und Lampornis Mango Linn, welche durch ganz Südamerika verbreitet, aber nordwärts den Isthmus nicht zu überschreiten scheint.

Ort der Beobachtung: Ahorca Lagarto (kleine Ansiedlung von Mulatten und Zambos.)

Entfernung von der Limonbai 12 M. 4400′. Höhe über dem Ocean 26′.

Alluvialbildungen. Keine anstehenden Gesteine. Tropischer Hochwald wie bei Lion-Hill.

Ort der Beobachtung: Bohio Soldado (Station).

Entfernung von der Limonbai: 15 M. 2000′. Höhe über dem Ocean: 40′.

Trachytische Tuffe und Conglomerate. Eine englische Meile von Bohio Soldado steht ein schieferig, gelblich braunes, stark eisenhaltiges, sandsteinähnliches Conglomerat an, welches fast horizontal lagert von 1—3′ Mächtigkeit und unter der Einwirkung der Atmosphäre in dünne

Blättchen zerfällt. Darunter liegt trachytischer Tuff. Ganz nahe der Station sind die Schichten einer sehr harten Breccie aufgeschlossen. Die Grundmasse ist dunkelgrau mit thonigem Bindemittel. Unter den Einschlüssen sind eckige Trachyttrümmer vorherrschend. Die sehr mächtigen horizontalen Schichten streichen hier von S. O. nach S. W. Fossile Muscheln fehlen; der Vegetationscharakter ist derselbe wie bei Lion-Hill.

Ort der Beobachtung: Frijole.

Entfernung von der Limonbai: 18 M. 3200'. Höhe über dem Ocean: 36'.

Zwischen Bohio und Frijole stehen Trachyttuffe, Conglomerate und Breccien an, welche keine fossilen Organismen einschliessen. Ueppiger Urwald. Pacuaipalmen (Astrocaryum) und Ceibabäume (Eriodendron anfractuosum Dec.) von grosser Schönheit. Chorisia rosea Seem. Ochroma Lagopus Sm. Lindackeria laurina Presl. Viele Melastomaceen. Sagraea scabrosa Naud. Miconia racemosa Dec. Staphidium pauciflorum Dec. Clidemia cyanocarpa Benth. Im Unterholze des Hochwaldes als Schattenpflanzen: Cupania sylvatica Seem. Picramnia umbrosa Seem. Mikania Guaco H. et B.

Ort der Beobachtung: Barbacoa. Station (eiserne Brücke über den R. Chagres).

Entfernung von der Limonbai: 23 M. 300'. Höhe über dem Ocean: 62'.

Trachyte und trachytische Trümmergesteine vorherrschend. Mächtige grobe und feinkörnige, oft sandsteinähnliche Conglomerate mit eingeschlossenen Trachyttrümmern sind besonders an der Chagresbrücke sehr schön aufgeschlossen und zeigen dieselbe Streichungslinie wie die Schichten bei Bohio Soldado, liegen aber nicht so horizontal, sondern fallen in einen Winkel von 16' N. O. nach S. W. ab. Der Durchmesser der einzelnen Schichten variirt von $1^1/_2''$ bis 3'. Die Physiognomie der Waldflora ist dieselbe wie bei Frijole.

Ort der Beobachtung: Baila Monos (Ansiedlung von Mulatten und Mestizen.)

Entfernung von der Limonbai: 25 M. 800'. Höhe über dem Ocean: 53'.

In der Umgegend dieser Ansiedlung ist die äusserste Nordgrenze der porphyrartigen Doleritbildungen und trachy-doleritischen Uebergangsgesteine, welche sich in kleinen Hügeln an beiden Ufern des R. Chagres erheben. Am rechten Ufer nahe dem Stationshause von Barbacoa stehen merkwürdige trachytische Breccienschichten an. In einer Grundmasse, deren Farbe weissgrau, bräunlich oder dunkelgrau ist, sind eckige Stücke eines grünlichen, dichteren weicheren Trachytes von erdiger Beschaffenheit, der ganz aus Feldspath besteht, eingeschlossen. Die verbindende Grundmasse aus zerriebenen krystallinischen Gesteinen ist härter als die Einschlüsse. Die Schichten fallen in schwacher Neigung von 16^0 von S. nach N. ab. Ihre Streichungslinie ist dieselbe wie bei den Conglomeratbildungen am linken Ufer. Das Material zu diesen schönen Breccien scheinen verschiedene Abänderungen zertrümmerter Trachyte mit Ausschluss der dunklern doleritischen Gesteine geliefert zu haben. Die Flora ist reich und üppig mit kaum verändertem Charakter, doch fehlen bereits viele der prächtigen Sumpfpflanzen, welche die Umgebung von Gatun zieren. Aus der Familie der Pandaneen treten hier Carludovica incisa Wendl. C. gracilis Liebm. und eine schöne eigenthümliche Cyclanthusart auf. Unter den vorkommenden Palmen sind Elaeis melanococca Mart. und Chamaedorea Caesperiana. Kl., unter den Aroideen Philodendron lingulatum Schtt. und eine eigenthümliche Varietät von Ph. hederascum Schtt. zu erwähnen. Sowohl die hier vorkommenden monocotyledonischen als die dikotyledonischen Pflanzenarten setzen durch die folgenden Stationen bis in das Centrum der Landenge fort und die meisten überschreiten auch die geringe Höhe der Wasserscheide. Doch sind auch besonders unter den einsamenlappigen Pflanzen, die im Ganzen eine engere Verbreitungszone haben, manche ganz auf die atlantische Addachung des Isthmus beschränkt. Von Baila Monos bis Gorgona sind noch folgende Arten für den Vegetationscharakter bezeichnend: Aristolochia grandiflora Sw. Nectandra leucantha Ns. Micania orinocensis Kth. Erigeron bonariensis L. Neurolaena lobata R. Br. Centropogon surinamensis Prl. Capraria biflora L. Blechum Linnaei Ns. Borreria verticilata. Mey. Lasionema glabrescens Benth. Psychotria marginata Sw.

Ort der Beobachtung Mamey (Maumé).

Station am linken Ufer des R. Chagres, der hier von Kaimanen stark bevölkert ganz nahe der Eisenbahn ein Fluss von ansehnlicher Breite ist.

Entfernung von der Limonbai: 26 M. 2100'. Höhe über dem Ocean: 62'.

Das Stationshaus steht 58' über dem Wasserstande des Chagres im Januar bei Beginn der trockenen Jahreszeit. Der Fluss hat hier nach meiner genauen Messung eine mittlere Breite von 210 engl. F., eine mittlere Tiefe von 5', einen Lauf von 2' in der Secunde. Unter dem Gerölle des Flussbettes finden sich neben Trachyten und Trachy-Doleriten auch granitische Geschiebe, Quarze und Kalksteine, welche vom obern Laufe herabgewälzt worden und von den Felsen stammen, welche einige Meilen nördlich von Cruces und besonders oberhalb der Vereinigung des R. Chagres mit dem R. Pequeni dicht am Ufer anstehend sich erheben. Dort wo das Höhensystem des Isthmus wieder als Cordillere in wahrer Kettenform erscheint, dominirt der Granit, der stellenweise in Syenit übergeht. Trachytische Felsarten sind dort seltener und Dolerite scheinen unter den Rollsteinen des Oberlaufes ganz zu fehlen.

Bei Mamey tritt die erste kleine natürliche Savanne an der atlantischen Abdachung des Isthmus vom dichten Hochwald umgeben auf. Für die Physiognomie der Vegetation ist das im Vergleiche mit den nördlichen Waldgegenden überaus zahlreiche und üppige Vorkommen parasitischer Pflanzen auf Stämmen und Aesten der Waldbäume bezeichnend. Prächtige Bromeliaceen, Loranthaceen und Orchideen schmücken die Bäume in der Nähe der Station. Unter den zahlreichen blühenden Pflanzen, welche ich hier in der sogenannten trockenen Jahreszeit von December bis April sammelte, führe ich folgende Arten an, welche für die Flora der waldbedeckten Binnenlandschaften des Isthmus von Panama besonders charakteristisch sind: Passiflora coriacea Juss. P. vitifolia Kth. (beide Arten mit wunderschönen Blüthen ungemein häufig am Waldsaume um Aeste und Stämme gewunden) Pavonia coccinea Endl. Hibiscus spathulatus Gr. Melochia lupulina Sw. Phyllanthus conami Sw. Stenolobium coeruleum Benth. Desmodium axillare Dc. Rhytiglossa dianthera Gr. Plumbago scandens L. Alsodeia sylvatica Sw. Aus der Familie der Convolvulaceen sind hier und bei der folgenden

Station Gorgona besonders häufige Arten: Calonyction speciosum Ch. Ipomaea pterodes Ch. I. variabilis Ch. Evolvolus nummularis L. Caracuata lingulata Sch. Sehr reich vertreten ist unter den Schmarozerpflanzen der Bäume die schöne Gattung Tillandsia, zu deren häufigsten Arten T. glaucophylla Gr. und T. saeciculata Sw. gehören.

Ort der Beobachtung: Gorgona.

Dorf und alte Ansiedlung von Mestizen, Negern und Zambos. Die Hütten stehen in geringer Entfernung von dem Stationshäuschen mit Mais und Bananenpflanzungen von prächtigem Urwalde umgeben.

Entfernung von der Limonbai: 28 M. 3200′. Höhe über dem Ocean: 76′.

Trachytische Bildungen; seltener und sporadisch Trachy-Dolerite.

Zwischen Mamey und Gorgona beobachtet man an der Eisenbahn und noch häufiger im Flussbett anstehend massige porphyrartige Trachytgesteine. Geschichtete Tuffe und Conglomeratbildungen treten von Gorgona an gegen S. etwas mehr zurück und nehmen im Verhältniss zu den ungeschichteten krystallinischen Felsarten einen geringeren Raum ein. Porphyrartiger Trachy-Dolerit steht sporadisch am Flussbett an. In dem plastischen Formencharakter der Landschaft bemerkt man eine auffallende Veränderung durch das Auftreten theils isolirter theils rundlicher oder halbkreisförmiger Gruppen conischer Hügel, welche durch dammförmige Erhebungen oder Jöcher verbunden sind und die für den südlichen Theil der Landenge charakteristischen Thalkessel umschliessen. In der Physiognomie der Waldflora tritt gleichfalls eine wesentliche Aenderung ein. Der feuchte Niederschlag nimmt von hier an gegen Süden ab, auch die weicheren starkthonhaltigen Tuffe, welche die Feuchtigkeit zurückhalten. Mit ihnen nimmt die Ueppigkeit und Schönheit des Hochwaldes, wie auch die Mannigfaltigkeit der Baumarten entschieden ab. Eine kleine Anzahl von Baumarten scheint bereits zwischen Gorgona und Matachin ihre äusserste Verbreitungsgrenze gegen Süden zu erreichen, unter den Palmen die beiden Iriartea-Arten und verschiedene Musaceen des Unterholzes. In der Umgegend von Gorgona wächst die schöne von Humboldt beschriebene Palma real der Antillen (Oreodoxa regia H.) deren isolirtes Vorkommen im Isthmus D. Seeman zuerst constatirte. Ausser den bei der Station

Mamey angeführten Arten erwähne ich unter den bei Gorgona vorkommenden für die Isthmusflora charakteristischen Pflanzen: Artanthe tuberculata Mig. Peperomia tuberosa Gr. P. cyclophylla Miq. Pothomorphe Ottonis Miq. Micania orinocensis Kth. Cosmos caudatus Kth. Hebeclinium macrophyllum Dc. Hyptis capitata Jacq. Passiflora foetida L. Unter den Waldbäumen prangt ein wunderschöner mit einer Fülle der herrlichsten Blüthen bedeckter Baum Sterculia carthagenensis Jacq. aus der Familie der Büttneriaceen. An den Rändern des Urwaldes sammelte ich: Heliocarpus papayanensis Kth. Bunchosia glandulifera Kth. Paullinia thalictrifolia Seem. und eine andere noch unbeschriebene Art derselben Gattung. Aus den Familien der Connaraceen und Simarubaceen finden sich hier Connarus panamensis Gr. und Quasia amara L. besonders häufig. Sehr reich vertreten in diesen Binnenlandschaften des Isthmus ist die Familie der Melastomaceen, von welcher: Clidemia rubra Mart. Heteronoma diversifolium Dc. Arthrostemma lanceolatum Gr. A. ladanoides Gr. ausgezeichnete Arten sind. Von andern bezeichnenden Arten dieser Binnenflora der Landenge, welche dem Küstenstrich beider Oceane fehlen, erwähne ich: Cuphea antisiphilitica Kth. Myrcia ambigua Dc. Hirtella racemosa Lam. Phaseolus lunatus L. Ph. semierectus L. Desmodium axillare Dec.

Ort der Beobachtung: Matachin.

Mittelpunkt der Landenge, grosses Dorf, von Negern, Mulatten und Zambos bewohnt. Hier befinden sich auch Kaufläden und Weinschenken von Europäern und Nordamerikanern. Die von Aspinwall und Panama kommenden Eisenbahnzüge machen hier eine Viertelstunde Halt. Die nächsten Umgebungen sind gelichtet und nur mit einzelnen Gruppen von Palmen bedeckt. Im Thal von Matachin sind geognostische und botanische Excursionen sehr lehrreich und nach den verschiedensten Richtungen einladend.

Entfernung von der Limonbai: 30 Miles. Höhe über dem Ocean: 71'. Trachyt und trachytische Tuffe an der Nordseite, Trachydolerite mehr an der Südseite vorherrschend.

In dem eirunden Kesselthal von Matachin ist die charakteristische Reliefform des südlichen Höhensystems der Landenge scharf und be-

stimmt ausgeprägt. Es ist ein Erhebungsthal von etwa 10 engl. Meilen im Umfange von conischen Anhöhen in ungleichen Entfernungen und deren Verbindungsjöchern begrenzt. Die höchsten dieser Trachytkegel erheben sich im N. (Cerro Pelado) und N. O. (Cerro de Pisa). Zwischen beiden Höhen ist das Thal durch den Stromdurchbruch des R. Chagres geöffnet. An der W.- und N.-Seite des Thales treten mehr helle trachytische, an der S.- und O.-Seite mehr dunkle doleritische Gesteine auf. Der hier anstehende Trachyt hat meist porphyrartiges Gefüge. An andern Stellen zwischen Matachin und Mamey steht besonders am linken Ufer des R. Chagres ein grauer Trachyt ohne Porphyrgefüge an. Im Flussbett des R. Chagres bei Matachin fand ich auch viele Rollsteine von Granit unter dem vulkanischen Gerölle. Dieser Granit, der in der eigentlichen Landenge selbst nirgendwo ansteht, scheint von den Bergen oberhalb Cruces zu stammen.

Die Flora des Thales von Matachin ist durch die grosse Häufigkeit von Palmen, Farrenkräutern, Gräsern und die Erscheinung von lichtliebenden Bäumen und Gesträuchen der Savanne, besonders aus den Familien der Verbenaceen, Dilleniaceen, Papilionaceen, Melastomaceen, Malpighiaceen etc. etc. charakterisirt. Der tropische Wald ist lichter, minder üppig und artenreich als an der N.-Seite des Isthmus, die Waldbäume sind weniger hoch und dickstämmig, die Schattenpflanzen des Unterholzes nehmen ab. Der klimatische Einfluss, die abnehmende Regenmenge und die längere Dauer der trockenen Jahreszeit ist von Matachin an gegen S. an der Physiognomie der Flora sehr deutlich zu beobachten. Unter den Bäumen des Waldsaumes und der Savanne die Chunga-Palme (Acrocomia scelerocarpa Mart.) und die Corazo-Palme (Bactris minor Jacq.). Unter den Gräsern der Savanne: Eragrostis acutiflora N. v. E. Gymnotrix complanata N. v. E. und verschiedene Paspalusarten. Besonders auffallend ist in diesen Binnengegenden des Isthmus der Artenreichthum parasitischer Farrenkräuter, namentlich aus der Sippe der Polypodiaceen. Am stärksten vertreten sind die Gattungen Aspidium, Asplenium, Pteris, Adiantum.

Die von mir mit besonderer Aufmerksamkeit gesammelten Arten aus der Familie der Farren wurden von Prof. Mettenius untersucht und bestimmt. Hübsche und hervorragende Farrnkräuterarten der Isthmus-

flora sind: Marginaria Wagneri Mett. M. incana. Polypodium plumula Radd. Aspidium tetragonum. Mett. A. Wagneri Mett. Asplenium furcatum Sw. A. auritum Mett. et auriculatum Mett. Pteris Kunzeana Ag. P. propinqua Ag. P. caudata Lin. P. arachnoidea Dec. Adiantum pulverulentum L. A. villosum Sw. A. Kaulfussii Kz. et triangulatum. Kaulf. A. tetraphyllum Willd. Nephrolepis punctulata Pl. N. occidentalis. Pl.

Zur Charakteristik der Fauna im Innern der Landenge von Panama sind die von mir gesammelten Reptilien und Süsswasserfische schon deshalb am geeignetsten, weil sie im Ganzen eine viel beschränktere Verbreitungszone haben als Säugethiere, Vögel und Insekten. Besondere Aufmerksamkeit widmete ich den vorkommenden Eidechsen und Schlangen. Aus der Familie der Iguanen sind besonders häufig vorkommende Arten: Basiliscus mitratus. Daud. B. vittatus Wiegm. Iguana tuberculata Laur. Tropidolepis spinosus Wiegm. Unter den Lacerten ist der auch in Brasilien lebende Cnemidophorus murinus Wagl. hier nicht selten. Unter den Giftschlangen Bothrops atrox Wagl. und Lachesis muta Daud. Von letzterer sah ich Exemplare von 5′ Länge und 3″ Durchmesser. Diese furchtbare kolossale Giftschlange, deren Zeichnung der Boa constrictor ähnlich, bewegt sich sehr langsam und ist deshalb nicht sehr gefährlich, wenn man den Wald mit Vorsicht durchwandert.

Ort der Beobachtung: Obispo Station.

Entfernung von der Limonbai: 31 Mil. Höhe über dem Ocean: 75′.

Trachytische und doleritische Bildungen vorherrschend. Dazwischen häufiges Anstehen von Tuffen und Conglomeraten.

In der nächsten Umgebung des Stationshauses stehen quartäre Tuffbildungen an. Unter den eingeschlossenen Trümmergesteinen finden sich auch doleritische Bruchstücke. An den Ufern des R. Obispo sporadisches Vorkommen von hellfarbigen Kalksteinen voll Foraminiferen. Dieser sehr harte lichte Kalkstein steht im obern Chagresthal in pralligen Felswänden an. Südlich vom Obispo gegen die Station Empire sind Kieseleisensteine von Eisenoxyd zinnoberroth gefärbt in grossen oft kugelförmigen Knollen in Thonschichten eingelagert, welche nahe der Eisenbahn aufgeschlossen sind. Die tropische Flora nimmt

von hier an noch mehr den Uebergangscharakter des südlichen Waldgürtels an. Daher zunehmende Zahl der Bäume mit Blattfall, die jedoch unter den immergrünen Bäumen kaum den zehnten Theil betragen. Abnahme der Palmen, Musaceen und Farren des Unterholzes. Micania Guaco H. et B. seltner. Unter den Hügelpflanzen, besonders die Familien der Malvaceen, Büttneriaceen, Asclepiadeen, Euphorbiaceen. Pavonia Typhalea Cav. Sida rhombifolia Linn. Melochia melissaefolia Benth. Gonolobus virescens Dec. Crotolaria Guatemalensis Benth.

Ort der Beobachtung: Empire, Station.

Entfernung von der Limonbai: 35 M. 4500′. Höhe über dem mittlern Wasserstand der Limonbai: 21′.

Trachy-doleritische Gesteine mit grünlich schwarzer sehr magneteisenreicher Grundmasse, Sanidin und Oligoklas enthaltend, im specifischen Gewicht von 2,83 erheben sich nahe der Wasserscheide des Isthmus gewöhnlich umgeben von Sedimentbildungen vulkanischer Tuffe und Conglomerate, zu welchen zerriebene und zertrümmerte Trachyte (Andesite) und Dolerite das Material geliefert haben. Ein mandelsteinartiges trachy-doleritisches Conglomerat, dessen zahllose Drusenräume mit Skolezit (Kalkmesotyp) ausgefüllt sind, steht nahe dem Stationshäuschen in geneigten Schichten an. Zwischen Obispo und Empire das südlichste Vorkommen sporadischer, hellfarbiger Kalkfelsen mit zahllosen Foraminiferen, die aber sehr zertrümmert und schwer zu bestimmen sind. Die Farbe des Kalksteines ist grauweiss oder gelblich weiss von splitterigem Bruch, dem Dolomit in Farbe ziemlich ähnlich, doch weniger hart und in Salzsäure stark brausend. Er enthält auch Muscheln, worunter die Gattung Pecten, doch ist es mir nicht gelungen, wohl erhaltene Exemplare von erkennbaren Arten zu finden. Ob diese Kalkformation der Jura- oder der Kreideperiode angehört, ist zweifelhaft.

Die Vegetation behält den gleichen Charakter. Unter den häufigsten und für die Flora bezeichnendsten Pflanzen der Waldränder sind zu erwähnen: Gonzalea Panamensis Per. Alibertia edulis Rich. Mucuna altissima Dec. Bellucia Aubletii Naud. Miconia impetiolaris Dec. M.

longistyla Stend. Ardisia coriacea. Sw. Auguria trifoliata Linn. Cassia fisula Linn.

Ort der Beobachtung: Summit.

Scheitelpunkt der Depression und Wasserscheide zwischen den Zuflüssen beider Oceane dem Rio grande und R. Obispo. Höchste Steigung der interoceanischen Eisenbahn. (Die eigentliche Erhebung des Passes ist 287′ — welche durch künstliche Erniedrigung um 24′ reducirt worden ist.)

Entfernung von der Limonbai: 37 M. Höhe über dem mittlern Wasserstand beider Oceane: 262′.

Dolerite und dunkle Conglomerate. Zwischen den Zuflüssen des R. Chagres (nördliche Abdachung atlantische Seite) und dem Rio grande (südliche Abdachung stiller Ocean) bildet die schmale und tiefe Depression des sogenannten Summit einerseits den trennenden Damm der Wasserscheide, andrerseits die verbindende Brücke zwischen den beiderseitigen Erhebungsthälern. An diesem Damm tritt ein doleritähnliches Gestein zu Tage, welches in seinem Aussehen vom Basalt petrographisch schwer zu unterscheiden, aber bei dem Mangel an Olivin und Zeolith doch kein wirklicher Basalt ist. Das Gestein geht stellenweise in Trachy-Dolerit über. In der Nähe der Wasserscheide ist dasselbe oft in kugelförmigen Massen abgesondert, von denen sich bei der Verwitterung concentrische Schaalen ablösen und dann in eine aschgraue oder lederbraune Erde zerfallen. Diese kugelförmigen Massen sind gewöhnlich von Tuffen umschlossen. Das Bindemittel ist erdig und weich, wackenähnlich. Zwischen dem Summit und dem Stationshause von Paraiso steht dicht an der Eisenbahn dieselbe Felsart in säulenförmigen Absonderungen an, ein sehr dichtes, hartes, dunkelblauschwarzes Gestein, reich an Augit und Magneteisen. An den Rändern beider Thalkessel erheben sich doleritische Kuppen bis nahebei 600′. Diese jüngeren vulkanischen Erhebungen scheinen an den Cerros Culebra, Gordo, Mitra die als Nachbargesteine anstehenden Trachyte und Trachyttuffe zu durchsetzen. Die Eisenbahn schneidet am Summit einen der alten Wege zwischen Gorgona und Panama.

Der tropische Wald, welchen die Gehänge der conischen Hügel bedeckt, ist dichter, schwieriger zu durchdringen als im Thalgrunde. Der Einfluss grösseren Lichtreizes begünstigt hier auf den Gehängen ein äusserst üppiges Wachsthum der Buschvegetation. Vom Obispothal abwärts gegen Paraiso nimmt die Waldflora mehr und mehr den Charakter an, welcher die südliche Isthmusvegetation von der nördlichen wesentlich unterscheidet und der in Abnahme der Mannigfaltigkeit der Gattungen und Arten, in Abnahme der Schattenpflanzen und der immergrünen Sträucher, in Zunahme der Lichtpflanzen und der Bäume und Sträucher mit Blattfall hauptsächlich besteht. Der Einfluss der geringern Feuchtigkeit und der längern Dauer des Verano (der trockenen Jahreszeit) wird immer deutlicher. Daher Abnahme der Palmen, Farrnkräuter, Cannaceen, Musaceen, Pandaneen, Aroideen sowohl im Unterholz als unter den Schmarozerpflanzen, dagegen Zunahme der Leguminosen, Malvaceen, Dilleniaceen, Malpighiaceen, Verbenaceen, Büttneriaceen. In den Wäldern sind die Familien Acanthaceae und Tiliaceae noch vorherrschend.

Ort der Beobachtung: Paraiso.

Entfernung von der Limonbai: 38 Miles 4500'. Höhe über dem Ocean: 137 engl. Fuss.

Dorf und Ansiedlung von Negern, Mulatten und Mestizen, in 38 Hütten wohnend, mit einem Stationshäuschen am linken Ufer des Flüsschens R. grande, für das der spanische Name wie ein Spottname klingt, da sein Bett schmal und seicht ist. Dagegen ist die Benennung des Ortes „Paradies“ durch die üppige Schönheit der Vegetation, die Fruchtbarkeit der Landschaft und die malerische Scenerie der Hügel wohl gerechtfertigt. Diese vulkanischen Hügel umgeben das ziemlich kreisrunde Kesselthal, welches gegen Südost geöffnet ist. Der Rio grande fliesst in dieser Richtung durch den durchbrochenen Kessel der Neigung des Bodens folgend. Zehn dieser „Cerros“, welche vom Stationshäuschen am besten zu übersehen sind, zeichnen sich durch ihre mehr oder minder regelmässige conische Form aus. Der Gipfel ist gewöhnlich kuppenförmig, nicht abgestutzt wie bei den wirklichen Vulkanen. Bei andern niedrigeren Kuppen ist diese Form weniger bestimmt ausgeprägt.

Auch die meist strahlenförmig auslaufenden, verbindenden Joche bestehen aus mehr dunklen Gesteinen mit zunehmendem Magneteisen und Augit, während der ältere Trachyt mit Oligoklas, der die höheren Kegelberge des Längenprofils bildet, hier mehr zurücksteht. All' diese vulkanischen Hügel, auf denen sich nirgendwo ein Krater geöffnet zu haben scheint, sind mit Wäldern bedeckt, in welche das Eindringen mühsam und fast nur mit der Machete möglich ist. Da das Unterholz meist aus stacheligen Büschen oder Euphorbiaceen besteht, deren Milchsaft schmerzliches Jucken verursacht, auch an Mosquitos, giftigen Ameisen und andern Plagegeistern des Südens kein Mangel ist, so gehört eine wahre Begeisterung für die Geologie dazu, um unter Erduldung so vielfacher Qualen all' diese Hügel zu untersuchen. Ueberall, wo ich in Höhen von 300' über der Thalsohle aufgeschlossenes Gestein anschlug, war es trachy-doleritisch, während in der Tiefe des Thales und am Fusse der Hügel sich Tuffe und Conglomerate absetzten. Im Flussbett des R. grande bemerkte ich nur vulkanische Felsarten als Geschiebe, dagegen weder Kalke noch ältere krystallinische Gesteine.

Das Kesselthal von Paraiso bildet in südwestlicher Richtung das letzte der kreisförmigen Erhebungsthäler zwischen der Limonbai und dem Golf von Panama. Die tiefste Einsenkung der Umwallung ist an der Nordwest- und Südostseite, wo die Richtung der Depression für die Bahnrichtung benützt wurde.

Die Flora der Umgebung von Paraiso ist noch reich und üppig, hat aber bereits entschieden mehr den Charakter der pacifischen Seite Centralamerika's. In ihrer Gesammtphysiognomie der Flora an der atlantischen Abdachung noch sehr verwandt, tritt doch in dieser Flora der Südseite bereits eine gewisse Anzahl von Arten auf, welche der Nordseite der Landenge fehlt, während andere der bei Gatun und Mamey noch häufig vorkommenden Pflanzen im Thal von Paraiso nicht mehr bemerkt werden. Die scharfe Trennung des Vegetationscharakters ist indessen in der eigentlichen Landenge viel weniger durch eine bestimmte Grenzlinie gezogen, als in der Provinz Darien, im Distrikte Chepo und in den Provinzen Veragua und Chiriqui, wo eine Cordillere in Kettenform die Verbreitung vieler Pflanzenarten hindert, während über die niedrige Wasserscheide in der Landenge von Panama die

Wanderung der Organismen durch Winde und andere Ursachen leichter war.

Unter den verschiedenen Pflanzenfamilien sind im Kesselthal von Paraiso und auf den bewaldeten Hügelgehängen der Seitenthäler besonders die Papilionaceen durch viele in den Monaten December bis März der trockenen Jahreszeit blühende Arten vertreten, worunter ich folgende als besonders vorherrschend und charakteristisch erwähne: Teramnus uncinatus Sw. Dioclea guinanensis Benth. Centrosema pubescens Benth. Desmodium ascendens. D. cajanifolium Dc. Von Rubiaceen ein prachtvoller Waldbaum Macrocnemum candidissimum Vahl. Dieser herrliche Baum, der schönste der ganzen Isthmusflora, von den Mestizen Guayavo colorado genannt, ist in den Monaten Januar und Februar mit prächtigen weissen Blüthen ganz überschüttet. Neben ihm findet sich ein anderer einheimischer Baum aus derselben Familie: Manettia panamensis Walp. Noch häufiger wächst am Waldsaume und selbst bis dicht an der Eisenbahn ein überaus schöner Strauch aus der Familie der Gesneraceen: Gesneria tubiflora Cav. mit prächtig rothen Blüthen und mit ihm gesellschaftlich Episcia pulchella Mart. Unter den Rankenpflanzen sind durch ausserordentliche Schönheit hervorragend: Passiflora Seemanni Gr. und P. pubescens Gr., während die bei Gorgona und Mamey vorhommenden schönen Arten derselben Gattung nicht bis an die Südgehänge sich zu verbreiten scheinen. Unter den Palmen ist Bactris subglobosa Wendl. besonders häufig, wogegen die bei Gorgona noch so häufige Iriartea exorhiza im Paraisothal zu fehlen scheint. Häufig dagegen ist Carludovica palmata R. P. aus der Familie der Pandaneen.

Unter den baumartigen Gräsern, welche die Hügel an beiden Ufern des R. grande zieren, erreicht eine ausgezeichnete Art der Gattung Arthrostylidium (aus der Unterordnung der Bambuseen) eine Höhe von über 30'. Von andern Gramineen, die ich hier sammelte, sind bezeichnende Arten: Chloris radiata Sw. Paspalum paniculatum L. P. conjugatum B. Panicum pallens Sw. P. martinicense Gr. Orthopogon loliaceus Spr. Tricholaena insularis Gr.

Aus andern Pflanzenfamilien erwähne ich unter den häufigen und für den Charakter der Vegetation dieses Thales besonders bezeichnenden

Arten aus meinen von hier mitgebrachten Sammlungen Corchorus siliquosus L. Muntingia calubura L. Ipomea pterodes Ch. Cissus trifoliata L. Quamoclit hederaefolia Dc. Elatherium carthagenense L. Abelmoschus moschatus Mx. Helicteres guazumifolia Kth. Serjana samydea Gr. S. pubescens Kth. Euphorbia pilulifera L. E. hypericifolia L. Combretum farinosum Kth. Cuphea parviflora Hook Conostegia speciosa. Naud. Browallia demissa L. Tradescantia triandra Kth. T. cayanensis Rich. T. cumanensis Kth., Clibadium asperum Dc. Wedelia carcasana L. Calea cacosmioides Lest. Cyauthula prostrata. G. Jacobinia ciliata Ns. Rythiglossa pectoralis Ns. Im Unterholz der Wälder kommt durchaus häufig ein kleiner, mit dicken scharfen Dornen versehener Akazienbaum, Acacia macracantha. Humb. vor, welcher Aufenthalt der rothen giftigen Ameisen ist, deren Bisse auf der Haut unerträgliche Schmerzen verursachen. Derselbe ist auch der gewöhnliche Nestbaum der Colibris, die unter dem Schutze dieser Ameisen, denen kein Raubthier nahe zu kommen wagt, sicher brüten.

Ort der Beobachtung: Pedro Miguel, Ansiedlung, Rio Caimitillo (Brücke).

Entfernung von der Limonbai: 40 M. Brücke 41 M. Höhe über dem Ocean 88′ Brücke 34′.

Zwischen Paraiso und Pedro Migual tritt am Bahnwege dicht am linken Ufer des R. grande ein porphyrartiger Trachy-Dolerit zu Tage. Das Gefüge dieses vulkanischen Gesteins ist ausgezeichnet porphyrartig. Das Gestein bildet hier theilweise grosse kugelförmige Massen, deren concentrische Schaalen leicht verwittern, sich ablösen und in eine braungelbe Erde zerfallen. Viele kugelförmige Blöcke desselben liegen abgelöst von den Felsen am Wege. Bis zur Brücke des Caimitilloflüsschens ist das Wasser durch die Fluth der Südsee aufgestaut. Die Krabben und Weichthiere des Meeres schwimmen bis hieher in dem brakischen Wasser.

In der Vegetation ist hier der Charakter der südlichen Isthmuszone bereits bestimmt ausgeprägt. Der Einfluss des trockenen Klimas in der Wald- und Buschflora macht sich entschieden geltend. Gänzliches Verschwinden vieler Wald- und Schattenpflanzen des Unterholzes

der nördlichen (atlantischen) Zone, während charakteristische Arten des Buschwaldes der Savanne, lichtempfängliche Pflanzen, in immer grösserer Zahl auftreten. Sehr bemerkbare Abnahme der Palmen, Aroideen, Scitamineen, Farrnkräuter, sowohl hinsichtlich der Arten als Individuenzahl. Dagegen Zunahme der Familien: Verbenaceae, Dilleniaceae, Anonaceae, Malpighiceae, Acanthaceae. Die Myrtaceen, Melastomaceen, Papilionaceen, Compositen sind noch durch zahlreiche Individuen vertreten, aber theilweise durch andere Arten als in den dichten Hochwäldern der Nordseite des Isthmus.

Ort der Beobachtung: Station Rio grande.

Entfernung von der Limonbai: 43 M. Höhe über dem mittlern Wasserstand der Limonbai: 17′.

Der Landschaftscharakter ändert sich. Die doleritische „Cerros" treten meist nur noch vereinzelnt auf; circusförmige Gruppirung und kesselförmige Einsenkung. Das Thal des R. grande erweitert sich und geht in die Küstenebene über, aus welcher die isolirten kuppen- oder dachförmigen trachytischen Durchbrüche inselartig doch mit der Küstenconfiguration parallel in einer von N. O. nach S. W. fortsetzenden gebogenen Reihe geordnet auftreten. Oberhalb des Stationshauses sind zur Rechten der Eisenbahn die Schichten eines röthlich braunen Tuffes und sandsteinartigen Conglomerates aus minder fein zerriebenen Bruchstücken trachy-doleritischer Gesteine bestehend aufgeschlossen. Die sehr ungleiche Mächtigkeit der Schichten wechselt von 3″ bis 4′. Sie streichen ebenso wie die ausgedehnten Tuffbildungen des Hügellandes zwischen den Bächen Caimitillo und Cardenas von O. N. O. nach W. S. W. und fallen in einem Winkel von 34° von N. W. nach S. O. ab. Im Flussbett des R. grande wie in den Betten der beiderseitigen Zuflüsse dominiren unter den Rollsteinen die porphyrartigen Dolerite und ihnen ähnliche dunkle Trachyte mit Ausschluss des Granits, Gneisses, Glimmerschiefers und Quarzes, welche in dem südlichen Flusssysteme dieser Isthmusdepression nicht vorkommen.

Die Flora trägt von hier an den bestimmten Charakter des Savannengürtels, welcher den Küstenebenen der südlichen Zone zwischen der Waldzone des Centrums und dem Dünensaum des Oceans eigen-

thümlich ist. Grasebenen mit inselartigen Gruppen von Bäumen und Büschen, welche denjenigen tropischen Pflanzengattungen angehören, die eine langdauernde Trockenheit vertragen und starken Lichtreiz lieben, sind vorherrschend. Der anhaltende Regenmangel dauert in dieser Zone von Ende December bis Mitte Mai bei einer mittlern Temperatur von 27° C. Nur in der Nähe der Küste behält der tropische Urwald seine Grösse und Pracht und es finden sich sporadisch manche Arten der nördlichen Waldzone durch Wanderung verbreitet.

In den vorherrschend trockenen, minder hochstämmigen und leichter zugänglichen Waldgruppen des Savannengürtels treten besonders die lichtfreundlichen Familien der Verbenaceen, Dilleniaceen, Leguminosen in vielen Arten und zahllosen Individuen auf. Folgende Arten sind für den Naturcharakter dieser Savannenwälder besonders bezeichnend: Duranta Plumieri Jaeq. Petrea volubilis Jaeq. Cornuta pyramidata Linn. Davilla lucida Pretl. D. multiflora St. H. Curatella americana Linn. Tetracea oblongata Dec. Byrsonima Cumingiana Juss. Acacia spadicigera Cham. Desmodium barbatum Benth. Eriosema lanceobatum Benth. Cassia diphylla Lam. C. alata Linn. Waltheria americana Linn. Melochia serrata Benth.

Minder reich als in der Waldzone der Mitte und des nördlichen Küstenstriches sind die Familien der Compositen, Myrtaceen und Melastomaceen in diesem Savannenstrich vertreten. Doch erscheinen hier die der tropischen Savannennatur eigenthümlichen meist durch die ganze Länge der Tropenzone in den westlichen Küstenstrichen von Ecuador bis Mexico verbreiteten Arten. So z. B. die überall häufige Eugenia sericifolia Benth. (ein merkwürdiger Strauch der kleinen lichten Savannenwäldchen, welcher sich auch einzeln aus diesen Baumgruppen absondert und in die offene Grasflur vorrückt). Myrcia acuminata Dec. Psidium Guiava R. Miconia impetiolaris Dec. Conostegia speciosa Nau. Eupatorium conyzoides Wahl. E. laevigatum Lam. und von der Familie der Myrtaceen der in Südamerika weit über die Grenzen der Tropen hinaus verbreitete Strauch Campomanesia glabra Benth. Von Anonaceen: Xylopia grandiflora St. Hil. und X. frutescens Aubl. von Malpighiaceen: Byrsonima Cumingiana Juss. Bunchosia mollis Benth. Malpighia glabra Linn. var. acuminata (an den Rändern der Savannen-

wäldchen). Unter den krautartigen Savannensträuchern in ungeheurer Zahl die drei sensitiven Mimosaarten: M. pudica Linn., M. somnians Dec. und M. floribunda W. In der niedern Flora dieser tropischen Grasfluren sind besonders die Familien der Polygaleen, Gentianaceen, Violaceen in zahlreichen Individuen vertreten. Unter den Savannengräsern: Digitaria marginata L. Eragrostis ciliaris Br. Setaria glauca P. B. Paspalum paniculatum L. Panicum maximum Jacq, Cyprus flavomariscus Gr.

Ort der Beobachtung: Panama, Bahnhof am stillen Ocean.

Entfernung von der Limonbai: 47 M. 3020′. Höhe über dem mittlern Wasserstand beider Oceane: 20′.

Röthliche grobe Conglomerate und Trümmergesteine, vielleicht dem „Rothliegenden“ der permischen Formation zugehörig.

Bei Panama treten dicht am Seeufer die Schichten eines Conglomerats zu Tage, welches sehr hart in einem thonigen Bindemittel ältere krystallinische Gesteine einschliesst (Granite, Syenite Porphyre).

Die Schichten streichen im Mittel von O. N. O. nach W. S. W. und fallen in schwacher Neigung von 14° von W. nach O. ab. Die stark röthlich gefärbte Cementmasse dieser Trümmergesteine mit vorwaltendem Eisenoxyd, ihre Härte, die krystallinischen Einschlüsse, die ganze petrographische Beschaffenheit, wie die Lagerung dieser ältesten im Isthmus aufgeschlossenen, sedimentären Bildungen machen es ziemlich wahrscheinlich, dass dieselben dem obern Rothliegenden der permischen Formation (unterm Trias) analog ist. Fossile Einschlüsse, welche allein den Beweis liefern, scheinen freilich zu fehlen. Die Stadt Panama selbst steht auf diesen röthlichen Conglomeraten, die auch auf den Inseln des Golfs: Flamenco, Perico, San José, wie auf der etwas südlicher gelegenen Tabogagruppe aufgeschlossen sind.

Der durch Jorge Juan's und Ulloa's erste und einzige Höhenmessung im Isthmus berühmt gewordene Cerro de Ancon erhebt sich im Nordwesten der Stadt, die von seinem Fusse durch eine kleine schmale, mit Buschwald bedeckte Ebene getrennt ist. Dieser Cerro ist die letzte der Hügelbildungen des Festlandes in der eigentlichen Landenge nahe der Eisenbahn. Der Cerro de Ancon ist von den nördlichen Cerros-

gruppen getrennt, besitzt keine conische Form und keinen kuppenförmigen Gipfel, sondern ist ein von N. nach Süd in die Länge gestreckter Hügel mit kammförmigen Gipfelrücken. Ein sandsteinartiges Conglomerat ist oben aufgeschlossen. Vom Gipfel des Cerro de Ancon hat man einen schönen Rundblick über einen Theil des Isthmusreliefs besonders zwischen dem R. Algoroso und R. grande über das Seegestade und die nächsten Inselgruppen des Golfes von Panama. Aus der Flora der nächsten Umgebung der Stadt Panama und vom Fusse des Cerro de Ancon erwähne ich folgende Arten, die nicht im Innern der Landenge vorzukommen scheinen: Petiveria alliacea L. Gossypium barbadense L. und die wunderschöne Caesalpinia pulcherrima Sw. Aus der Familie der Aroideen fand ich sehr häufig Philodendron biprimatifidum Schtt. und in den Sümpfen nahe der Stadt Pistia stratiotes L. Von parasitischen Orchideen erscheinen in der Umgegend von Panama besonders häufig: Sobralia Fenzliana Rchb. Oncidium altissimum Smith O. ampliatum Lindl. Trigonidium Seemanni Rchb. Brassavola venosa Lindl.

Unter den cultivirten Pflanzen ist in den Gärten und Haciendas ganz besonders häufig der schöne, dichtbelaubte, und wohlthätigen Schatten gewährende Mangobaum: Mangifera indica L. und die auch wild wachsende Ananassa sativa Lindl., welche Columbus in Veragua bereits cultivirt fand.

Der schmale Küstensaum trägt eine eigenthümliche Vegetation, welche von der Wald- und Savannenzone scharf geschieden ist und sich vornemlich durch Arten auszeichnet, denen ein salzgeschwängerter Boden Bedürfniss ist. Pflanzen mit lederartig glänzenden, ganzrandigen Blättern sind vorherrschend, worunter die Familien: Euphorbiaceae, Combretaceae, Leguminosae, Crescentiaceae, Olacineae, Compositae, Malvaceae, Convolvulaceae in wenigen Arten, aber zahlreichen Individuen repräsentirt sind.

Unter den höhern Pflanzen ist die Cocospalme (Cocos mucifera Linn.) der häufigste und schönste Baum, der zwar im lockern Dünensande selbst nicht gut gedeiht, doch in geringer Entfernung davon auf festerm Boden, den die Brandung des Meeres nur seltener berührt, hochstämmiger auftritt und reichere Fruchttrauben trägt. Neben der

Cocospalme der giftige und übertrieben gefürchtete Manzanillobaum (Hippomane mancinella Linné) hier an der Südküste wie an der Nordküste Mittelamerikas besonders häufig. Crescentia cucurbitina und Paritium tiliaceum bilden das Dickicht und die den beiden Oceanküsten eigenthümliche Ipomoea Pes caprae breitet ihre langen kriechenden Zweige hier wie an der Limonbai weit über den Dünensaum der Küste aus. An feuchten sumpfigen Uferstellen besonders an der Mündung des R. grande bilden Rhizophora Mangle Lin. und Avicennia nitida Jacq. undurchdringliche Strandwälder ganz so wie an der Nordküste. Auch Lacuncularia racemosa Gärt. und Chrysobalanus Icaco L. wachsen hier ebenso häufig wie bei Aspinwall. Dagegen scheinen nur auf die Küste des Stillen Oceans beschränkt: Colicodendron avicennaefolium Seem. Combretum farinosum Kth. Eugenia Gayaquilensis Dec. Ximenia americana Linn. Prosopis horrida Kth. Pithecolobium oblongum Benth. Pectis diffusa Hook. Edmonstonia pacifica Seem. Die grössere Mehrzahl ihrer Arten aber hat die pacifische Küstenflora in Panama, Veragua, Chirqui und Darien mit der atlantischen Seite gemeinschaftlich. Die meisten dieser Litoralpflanzen besitzen eine sehr ausgedehnte geographische Verbreitung.

In der Fauna des Isthmus ist zwischen beiden Oceanküsten eine sehr merkliche Verschiedenheit der vorkommenden Arten nur bei denjenigen Thierklassen wahrnehmbar, welche eine geringe Fähigkeit der Ortsbewegung besitzen z. B. bei den Süsswasserfischen, Land- und Süsswasserschnecken, den nicht fliegenden Insekten u. s. w. Vögel, Schmetterlinge und Hymenopteren sind dagegen an beiden Oceanen in grösster Mehrzahl dieselben. Von Säugethieren und Reptilien haben nur sehr wenige Arten die niedrige Wasserscheide nicht überschritten. Bei den Süsswasserfischen, wie auch bei den Coleopteren, nimmt die Zahl der jedem Küstengebiet eigenthümlichen Arten beträchtlich zu.

Die Fauna der Säugethiere des Isthmus stimmt mit der Fauna der südlichen und mittlern Staaten Centralamerikas namentlich Costarica's und Nicaragua's wesentlich zusammen. Die Mehrzahl der vorkommenden Arten ist durch die ganze Tropenzone Südamerikas verbreitet. Unter den Affen sind die Gattungen Mycetes, Ateles und Cebus in den dichteren und hochstämmigeren Wäldern der atlantischen Abdachung

durch zahlreichere Individuen vertreten als an der pacifischen Seite, wo die lichteren Buschwälder dagegen mehr von den Gattungen Callithrix und Chrysothrix bewohnt werden. Brüllaffen hörte ich noch bei Paraiso, dagegen nicht mehr in den lichten Savannenwäldchen zwischen Panama und Veragua, wo sie ganz zu fehlen scheinen. Von Chiropteren kommt am Golfe von Panama wie am Golfe von Nicoya Anoma villosa Gray vor. Aus der Familie der Ursinen ist Procyon cancrivous Illig., aus der Familie der Beutelratten Didelphys cancrivora Gm. wahrscheinlich durch die ganze Länge und Breite der Landenge verbreitet. Wenn die grossen raubgierigen Katzen Felis Onca und Felis discolor dem Isthmus nirgends ganz fehlen, so leben sie doch sehr zurückgezogen und versteckt in den Wäldern. Ihr zufälliges Begegnen ist für den Sammler ein seltenes Ereigniss und fast gefahrlos, da diese Raubthiere hier einen auffallend scheuen, feigen Charakter besitzen. Häufiger ist Felis pardalis die Pardelkatze, deren Fell von den Indianern oft zu Markt gebracht wird.

Die Ordnung der Nagethiere ist wie in Costarica durch eigenthümliche Arten der Gattungen Habrothrix, Calomys und Loncheres bezeichnet, welche nach Fitzingers Untersuchung von den nahe verwandten Arten Südamerika's bestimmt genug abweichen, um sie als eigene Species aufstellen zu können. Aus Europa sind mit den Schiffen unsere beiden Rattenarten M. rattus und M. decumanus eingewandert und haben sich so vermehrt, dass sie eine grosse Plage für die Häuser geworden sind. Der in den Savannenwäldern ziemlich häufige kleine Hase scheint mit Lepus sylvaticus identisch, welcher von Südcarolina bis Brasilien verbreitet ist. Das hier viel seltener als in Nordamerika vorkommende bunte Eichhörnchen ist wohl nur eine Varietät von Sciurus variabilis.

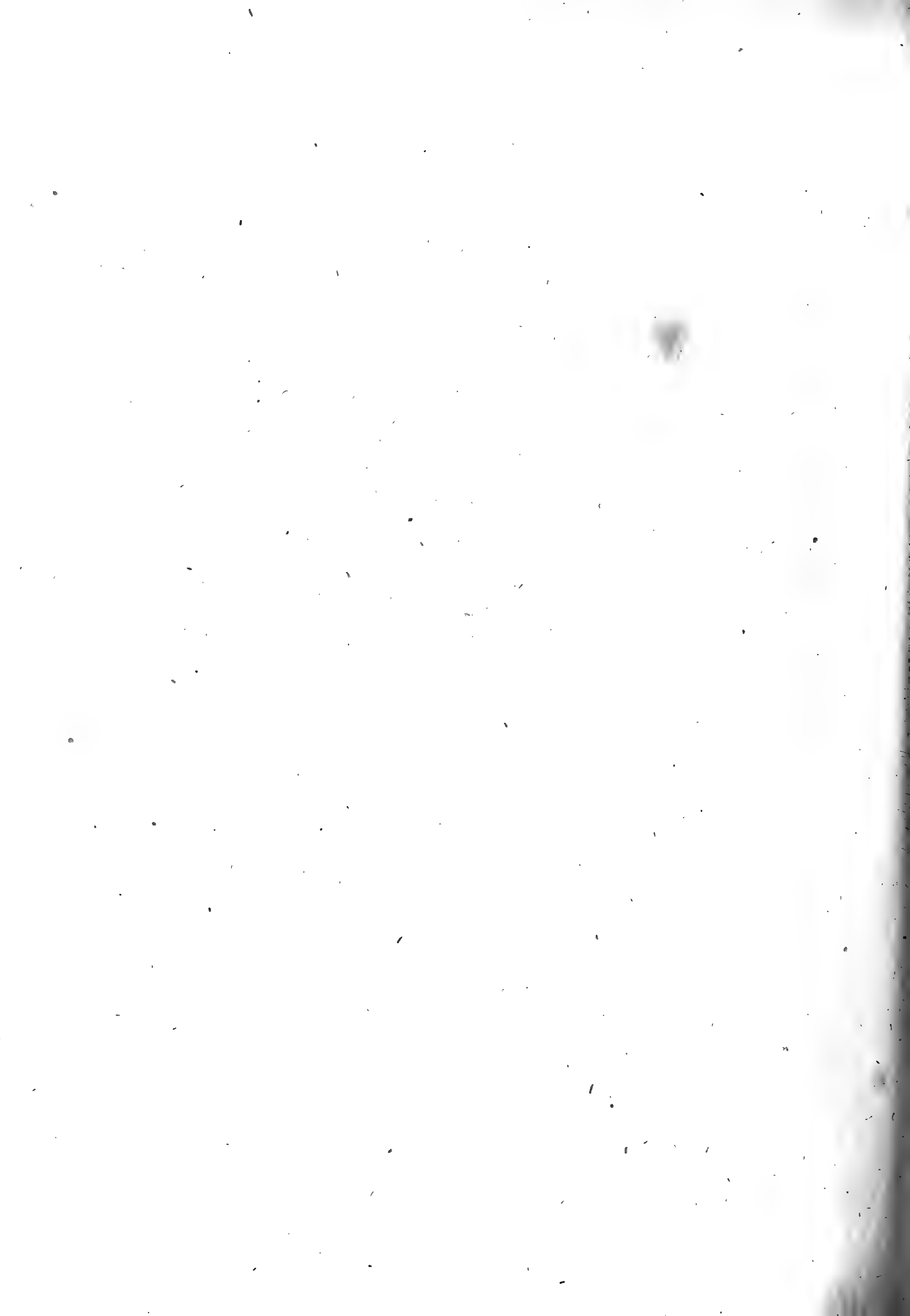
Aus der Ordnung der Edentaten sind Choloebus didactylus Ill. Xenurus verrucosus Wagn. Dasypus novemcinctus L. zu erwähnen. Alle drei Arten gehen durch den ganzen Tropengürtel der neuen Welt. Von Pachydermen ist das Vorkommen von Tapirus americanus um so mehr einer besondern Erwähnung werth als die Verbreitung dieses grossen Dickhäuters bis in die Gebirge Centralamerika's früher bezweifelt wurde. Andr. Wagner war noch der irrigen Ansicht, dass der

Tapir nicht den Atrato überschreite und ganz auf die Tropenzone Südamerika's beschränkt sei. Ich beobachtete seine Spuren an den Flüssen der Provinzen Panama und Chiriqui nicht selten und habe von einem am Fusse des Vulkans Chiriqui erlegten grossen Exemplar einen wohlerhaltenen Schädel mitgebracht. Das Nabelschwein Dicotyles torquatus mit weisslicher Schulterbinde ist durch ganz Centralamerika verbreitet und durchstreift ähnlich wie in Guiana und Brasilien in grossen Rudeln die Wälder von der heissen Tiefregion bis zur Kammhöhe der Cordillere (5000'). Von Hirschen kommen zwei Arten vor: Cervus rufus und ein anderer etwas grösserer Hirsch im Gebirge, der wahrscheinlich mit C. mexicanus zusammenstimmt. An der Küste Centralamerika's wie besonders auch in der Nähe der Inseln des Golfes von Panama lässt sich nicht selten ein Wallfisch sehen, der, noch nicht genau untersucht und bestimmt, nach der Beschreibung der Balaena australis wenigstens an Grösse, Farbe des Bauches und Form des Kopfes sehr nahe kommt.

Von Schlangen erhielt ich in Panama ein Exemplar der kleinen giftigen Seeschlange: Pelamys bicolor Daud. in Weingeist von meinem dortigen Freund Dr. Kratochwil mit der Versicherung, dass dieselbe im Golf von Panama gefangen worden sei. Indessen gebe ich doch die Möglichkeit eines Irrthums von seiner Seite um so mehr zu, als das Vorkommen dieser im indischen Ocean häufigen Schlange eine sonderbare mit allen übrigen Vorkommnissen der geographischen Verbreitung der Schlangen im Widerspruch stehende Erscheinung wäre. Andererseits ist freilich auch die Möglichkeit einer solchen wirklichen Verbreitung nicht zu bestreiten, da der Wanderung dieser leicht schwimmenden, nur im Meerwasser lebenden Schlange kein Hinderniss im Wege steht.

Eine andere dem Isthmus eigenthümliche Giftschlange aus der Familie der Crotalinen ist Teleuraspis Schlegelii Benth. Durch den ganzen Isthmus verbreitet sind die gefährliche Schlange Bothrops lanceolatus Wagl., die auch in Brasilien vorkommt und die bereits erwähnte riesige Lachesis muta Daud. Sehr gefürchtet durch die Giftigkeit ihres Bisses sind die Korallenschlangen: Elaps semipunctatus D. et B. und Elaps fulvius L., welch' letztere Art auch in Mexiko und Nordamerika bis Charleston verbreitet ist, dagegen in Südamerika fehlt

und dort durch die ihr nahe stehende Elaps corallinus L. vertreten ist. Aus anderen Schlangenfamilien sind die giftlosen Arten Xiphosoma hortulanum Wagl. Herpetodryas carinatus Schl. Petalognathus nebulosus L. Xenodon rhabdocephalus Boi., Oxyrrhopus multifasciatus D. B. Dipsas annulata Schl. Dryophylax aestivus Schl. zu erwähnen, welche sämmtlich eine sehr weite geographische Verbreitung haben und vom Isthmus auf den südamerikanischen Continent bis Brasilien übergehen. Dem Isthmusgebiet eigenthümlich sind dagegen die von mir gesammelten Schlangenarten: Leptophis intermedius Jan. und Ablabes tessellatus Jan. Aus der Familie der Iguanen sind Norops auratus Wagl. und Tropidolepis spinosus Wiegm. und von Alligatoren der von mir an der Südseite des Isthmus entdeckte und von Siebold und Fitzinger als neue Art erkannte: Alligator veraguensis Sieb. einer besondern Erwähnung würdig. Für die Gesetze der geographischen Verbreitung der Organismen ist die Thatsache von grosser Bedeutung, dass die meisten Süsswasserthiere trotz der ausserordentlich niedrigen Wasserscheide in der eigentlichen Landenge von Panama entweder ausschliesslich nur der Südseite oder der Nordseite angehören, während die ungeheure Mehrzahl der Landthierarten, besonders derjenigen Species, welche fliegen oder sich sehr leicht bewegen, an beiden Abdachungen der Landenge identisch ist.



Ueber das Verhältniss der Harnsäure und des Guanin's zur Vegetation.

Von

August Vogel.



Ueber das Verhältniss der Harnsäure und des Guanin's zur Vegetation.

Von

August Vogel.

Harnsäure und Guanin — diese niemals im Peruguano fehlenden Bestandtheile — sind als Stickstoffhaltige Endprodukte der regressiven Stoffmetamorphose zu betrachten. Insbesondere erscheint das Guanin durch die Art und Weise seiner Umsetzung in Sarkin, in Xanthin und in Harnsäure jedenfalls im lebenden thierischen Organismus als transitorischer Träger des Stickstoffs, der von den Stickstoffhaltigen Gewebsbestandtheilen herstammt.

Das Verhalten des Guanin's und der Harnsäure zur Vegetation war bis jetzt durch direkte entscheidende Versuche noch nicht erschöpfend dargethan[1]), somit konnte auch der Antheil dieser Substanzen an der notorischen Wirkung des Guano als Düngmittel nicht bekannt sein.

Eine Versuchsreihe, deren Resultate hier zur Mittheilung kommen, hatte es sich zur Aufgabe gestellt, der Beurtheilung des Guanin's und der Harnsäure in ihrer Bedeutung auf Pflanzenernährung einige sichere Anhaltspunkte darzubieten.

Vor der Beschreibung der ausgeführten Versuche ist noch der Darstellung des Guanin's, wie solches als Versuchsmaterial verwendet wurde, Erwähnung zu thun. Obschon dieser Körper in den Excrementen der Spinnen gefunden worden ist und aus diesem Materiale sehr rein dar-

1) J. v. Liebig, der chemische Prozess der Ernährung der Vegetabilien. 1865.

gestellt werden kann, so schien es doch geeigneter, sich das Guanin direkt aus dem Guano zu verschaffen, da es sich in diesem Falle um die Wirksamkeit desselben im Guano selbst handelt.

Zur Darstellung des Guanin's wurde ausschliesslich bester Peruguano (aus Hamburg bezogen) verwendet. Die Darstellung geschah durch längeres Kochen grösserer Mengen dieses Peruguano's mit Wasser unter Zusatz von Kalkhydrat. Das Kochen wurde stets so lange fortgesetzt, bis eine abfiltrirte Probe kaum noch gefärbt erschien. Nach Uebersättigung der filtrirten Lösung mit Essigsäure schlägt sich das Guanin mit etwas Harnsäure gemengt nieder. Die Trennung des Guanin's von der Harnsäure geschieht am besten, indem man den durch Essigsäure aus der alkalischen Lösung erhaltenen Niederschlag mit verdünnter Salzsäure kocht, wobei sich das Guanin löst, die Harnsäure aber zurückbleibt. Aus der salzsauren Lösung wird das Guanin durch überschüssiges Ammoniak gefällt. Zu bemerken ist noch, dass auf diese Weise auch aus dem besten Peruguano niemals mehr, als 0,6 proc. reinen Guanin's als farbloses krystallinisches Pulver erhalten werden konnte.

Da es bei den folgenden Versuchen Aufgabe wurde, geringe Mengen, ja mitunter Spuren von Guanin im Gemenge mit grösseren Quantitäten von verschiedenen Erden aufzufinden, so musste es von Interesse sein, eine charakteristische Reaktion des Guanin's, ähnlich der Murexidbildung der Harnsäure mit Salpetersäure, anwenden zu können. Charakteristisch ist zwar allerdings die Silberverbindung des Guanin's

$$C_5 H_5 N_5 O + A_g NO_3,$$

welche sich aus kochender Salpetersäure in feinen glänzenden Nadeln abscheidet. Als bestimmte Erkennungsreaktion hat sich aber der Silberniederschlag in diesem Falle nicht geeignet erwiesen, da hier das Guanin mit verschiedenen Erden vermengt aufgefunden werden musste, wobei der nie ganz fehlende Gehalt an Chloriden in denselben die Reaktion unsicher machte. Dagegen hat sich folgendes Verhalten des Guanin's als charakteristisch und zugleich als hinreichend empfindlich ergeben. Verdampft man nämlich eine Lösung von Guanin in rauchender Salpetersäure auf einem Platinblech, so hinterbleibt ein glänzender gelber Rückstand, der auf Zusatz von Kali sich unter rothgelber Färbung löst, die beim Verdunsten in's Violettrothe übergeht. Diese Farbenveränderung

ist so in die Augen fallend, dass nach dieser Methode sehr geringe Mengen von Guanin mit Erden und Pflanzenüberresten gemischt nachgewiesen weiden konnten.

Für die Auffindung der Harnsäure diente selbstverständlich die bekannte Murexidreaktion und das Verhalten der Harnsäure zu salpetersaurem Silberoxyd, wodurch, wie man weiss, noch die geringsten Spuren von Harnsäure unzweifelhaft erkannt werden können.

Um die Bedeutung des Guanin's und der Harnsäure, — dieser beiden, obschon im Peruguano nicht in grossen Mengen vorkommenden, aber doch immerhin wesentlichen Bestandtheile — zur Pflanzenernährung kennen zu lernen, schien es vor Allem von Wichtigkeit, deren Verhalten im reinen Zustande zu verschiedenen Ackererden, dann zu einigen Vegetabilien festzustellen, da sich hieraus das Verhalten dieser Substanzen, wenn sie im Peruguano enthalten sind, zu Boden und Pflanze natürlich von selbst ergeben muss.

Die Arbeit theilt sich hiernach zunächst in folgende gesonderte Abschnitte.

I. Versuche über das Verhalten des Guanin's und der Harnsäure zu verschiedenen Bodenarten.

II. Versuche über das Verhalten des Guanin's und der Harnsäure zu einigen Vegetabilien, welche auf den damit behandelten Bodenarten gezogen.

I.

Die Bodenarten, welche zu diesen Versuchen dienten, waren folgende:

1) ein Kieselsandboden,
2) ein Thonboden,
3) ein Kalkboden,
4) ein humöser Boden.

Diese vier Bodenarten sind als Vertreter sämmtlicher, in den mannichfachsten Abstufungen in einander übergehender Erdarten zu betrachten. Die Erforschung ihrer Verhältnisse zum Guanin und zur Harnsäure darf daher im Allgemeinen als ausreichend und maasgebend für die Beurtheilung dieser Frage erscheinen. Ohne in die ausführliche chemische Analyse dieser vier Ackererden näher eingehen zu wollen, — die analytischen Specialitäten sind überdiess, da es sich hier nur um allgemeine

Charakterisirung handelt, von sekundärer Bedeutung, — mögen nur folgende Angaben, welche zur Beurtheilung ihrer Natur ausreichend erscheinen, eine Stelle finden.

1) Der Kieselsandboden enthielt 90 proc. Sand, der grösstentheils, wie er auch am häufigsten vorkömmt, aus Quarz bestand; demselben war nur wenig Glimmer beigemengt. Der Rest vertheilte sich auf Kalk nebst Spuren von Thon und Eisenoxyd. Dieser Boden gehörte somit zu den unfruchtbaren und unter den Vegetabilien, die kärglich auf demselben lebten, sind nur Elymus arenarius und Carex hirta, nebst Festuca glauca zu erwähnen.

2) Der Thonboden enthielt 68 proc. Thon, ausserdem 6 proc. Eisenoxyd-oxydul, nur sehr wenig Kalk, keinen Humus. Dieser Boden ist somit als ein sogenannter strenger Boden zu bezeichnen. Seine Vegetation war vorzugsweise Potentilla reptans.

3) Der Kalkboden war ein künstlich dargestellter; er bestand aus 70 proc. kohlensaurer Kalkerde nebst 4 proc. kohlensaurer Magnesia, ausserdem war dem Boden noch etwas weiss gebrannte Knochenerde, geschlämmter Thon und Quarzsand beigemengt worden.

4) Der humöse Boden, ein Haideboden, bestand nur zur Hälfte aus Mineralbestandtheilen, hauptsächlich Kieselsand und Glimmer. Unter den organischen Bestandtheilen befanden sich 14 proc. löslicher Huminkörper. Das Uebrige bildeten unverweste Pflanzenüberreste.

Da, wie man weiss, Ackererde im frischen Zustande stets Ammoniak, wenn auch gewöhnlich nur in geringen Spuren, enthält, der Nachweis der Zersetzungsprodukte des Guanin's und der Harnsäure aber vorzugsweise auf die Entdeckung des Ammoniak's sich bezog, so war es nothwendig, sich zunächst von dem Gehalte an Ammoniak in den für die Versuche verwendeten Erden zu überzeugen. Mit dem wegen seiner Empfindlichkeit bekannten Nessler'schen Reagens wurden die vier Erden auf Ammoniakgehalt sorgfältigst geprüft. Kalk-, Sand- und Haideboden zeigten sich ganz frei von Ammoniak, nur im Thonboden waren Spuren von Ammoniak bemerkbar. Es fehlt somit der Ammoniakgehalt in diesen Erden entweder gänzlich oder ist verschwindend gering. Zu grösserer Sicherheit wurden indess die Erden vor dem Versuch noch in dünnen Schichten ausgebreitet, bei 100^0 C. längere Zeit getrocknet, so dass

hierauf auch im Thonboden keine Reaktion auf Ammoniak mehr entdeckt werden konnte.

Die Beimischung des Guanin's und der Harnsäure zu den Erden war in der Weise vorgenommen worden, dass die zugesetzte Menge 1 proc. betrug. Durch direkte Versuche an herausgenommenen Proben der Erdgemische hatte sich die Ueberzeugung herausgestellt, dass beide Bestandtheile, Guanin und Harnsäure, in dieser Vertheilung durch die erwähnten Reaktionen noch deutlich nachweisbar waren.

Nachdem Guanin und Harnsäure durch inniges Mengen in einer Reibschaale gleichmässig mit den Erden vertheilt worden waren, wurden die Gemenge in Glasgefässe von 5″ Tiefe und 15″ Durchmesser gebracht und von Zeit zu Zeit mit destillirtem Wasser befeuchtet, so dass dieselben den für die Vegetation geeigneten Wassergehalt zeigten. Die Gefässe befanden sich nebeneinander, in gleicher Weise dem Einflusse der Temperatur, des Lichtes und der Atmosphäre ausgesetzt. Von Zeit zu Zeit erfolgte mittelst eines Spatels die Umarbeitung des Bodens, um auch die unteren Schichten an die Oberfläche zu bringen. Der Vorrath des zum Begiessen verwendeten destillirten Wassers war in wohlverschlossenen Flaschen aufbewahrt, um eine Absorption von Ammoniak aus der Atmosphäre zu verhindern; dasselbe wurde stets vor der Anwendung zum Begiessen auf Ammoniak geprüft.

Die Untersuchung der Erden, welche nach der angegebenen Art in erster Reihe mit Guanin, in zweiter Reihe mit Harnsäure vermischt waren, geschah zu drei verschiedenen Zeitabschnitten und zwar 14 Tage, 4 Wochen und 6 Wochen nach der Aufstellung der Versuchsgemenge. Sie bezog sich zunächst auf den direkten Nachweis des Guanin's und der Harnsäure nach den bekannten Methoden.

Wenngleich die charakteristischen, jenen Reaktionen eigenthümlichen Farbenveränderungen bei der ersten Vornahme der Untersuchung, nachdem also seit der Aufstellung 14 Tage verflossen, noch deutlich wahrnehmbar waren, so konnte doch kein Zweifel darüber bestehen, dass bereits zu diesem Zeitpunkte schon eine Verminderung in dem Guanin- und Harnsäuregehalte eingetreten war.

Nach vier Wochen konnte im Thon- und Kalkboden von Harnsäure keine Spur mehr wahrgenommen werden; der Sandboden zeigte noch

schwach die Murexidreaktion, in noch geringerem Grade der Humusboden. Es ergibt sich hieraus, dass im Sand- und Humusboden die Zersetzung der organischen Substanzen, insonderheit der Harnsäure, langsamer vor sich geht, als im Thon- und Kalkboden. Es mag unentschieden bleiben, ob nicht im Sand- und Humusboden noch Spuren von Guanin vorhanden gewesen; die angegebene Reaktion auf Guanin ist allerdings nicht in dem hohen Grade empfindlich, wie die Murexidreaktion auf Harnsäure, so dass hierin vielleicht der Grund liegen mag, dass geringe Spuren von Guanin der Nachweisung entgehen konnten.

Nach Verlauf von sechs Wochen, dem Zeitpunkte der 3. Untersuchung, waren auch im Thon- und Kalkboden nicht die leisesten Spuren von Harnsäure vermittelst der Murexidreaktion mehr wahrzunehmen. In einem mit der eben beschriebenen Versuchsreihe gleichzeitig ausgeführtem Versuche waren dieselben vier Erden mit Peruguano gemischt in offenen Gefässen unter denselben Verhältnissen, wie angegeben, zur Beobachtung aufgestellt worden.

Auch diese mit Peruguano versetzten Erden, nachdem sie einige Wochen durch Begiessen mit destillirtem Wasser feucht erhalten worden, zeigten nach dieser Zeit durchaus keine Murexidreaktion mehr; es war somit die im Peruguano enthaltene Harnsäure ebenfalls nur durch den Einfluss feuchter Erden gänzlich verschwunden, d. i. umgesetzt worden.

Nachdem also, wie gezeigt worden, das Guanin und die Harnsäure als solche in verhältnissmässig kurzer Zeit vollständig verschwunden waren, musste es Aufgabe sein, die Zersetzungsprodukte beider, nämlich Ammoniak und Salpetersäure, in den Erden nachzuweisen. Schon die qualitative Untersuchung der vier Erden ergab die Gegenwart von Ammoniak in auffallender Weise. Herausgenommene Proben der Erden wurden mit Wasser behandelt, filtrirt, die filtrirte Lösung mit kaustischem Kali versetzt und derselben hierauf das bekannte Nessler'sche Reagens zugefügt. Während die Erden vor ihrer Behandlung mit Guanin und Harnsäure, wie schon früher bemerkt, durchaus keine Ammoniakreaktion zeigten, ergab sich nun sofort auf das deutlichste der charakteristische rothe Niederschlag, am stärksten trat derselbe ein beim Thonboden. Diess mag wohl daher rühren, dass der Thonboden als ein schwerer

Boden das Ammoniak hartnäckiger zurückzuhalten vermag, als die übrigen zum Versuche verwendeten Bodenarten von mehr lockerer Struktur.

In Beziehung auf das Nessler'sche Reagens für Ammoniak, welches im Verlaufe der Ausführung dieser Arbeit sehr häufig zur Anwendung gekommen, muss bemerkt werden, dass ich zur Darstellung desselben folgende Vorschrift als die geeignetste erkannt habe. Man löst 7,5 Gramm Jodkalium in 30 C. C. destillirten Wassers, versetzt mit Quecksilberchloridlösung so lange als der Niederschlag durch Schütteln wieder verschwindet, setzt 18 Gramm kaustischen Kali's in 18 C. C. destillirten Wassers gelöst hinzu und verdünnt mit destillirtem Wasser auf 180 C. C. Lösung. Die auf solche Weise hergestellte Quantität des Reagens wird am besten auf mehrere mit Glaskork wohlverschlossene Gläser vertheilt, jedes ungefähr zu 100 C. C. Inhalt. Da, wie ich wiederholt beobachtet habe, das Tageslicht nicht ohne zersetzende Wirkung auf die Zusammensetzung des Reagens zu sein scheint, so dürfte die Aufbewahrung im Dunkeln zu empfehlen sein. Selbstverständlich muss das zu den Versuchen angewendete destillirte Wasser, um Irrungen zu vermeiden, vollkommen Ammoniakfrei sein; der Vorschlag, dem Wasser vor der Destillation etwas doppeltschwefelsaures Kali zuzusetzen, verdient daher volle Berücksichtigung. Da indess doch bei aller Vorsicht der Aufbewahrung das Reagens nicht besonders haltbar ist, so erscheint nach meinem Dafürhalten dessen Darstellung in grösserer Menge als die hier angegebene, nicht rathsam.

Die Prüfung auf Salpetersäure geschah in der Art, dass herausgenommene Proben der Erden mit Wasser ausgezogen und die wässrigen Lösungen im Wasserbade nahezu abgeraucht wurden. Hierauf mit destillirtem Wasser verdünnt, trat unter Zugabe von etwas Indigolösung und chemisch reiner Schwefelsäure augenblicklich Entfärbung ein, und es konnte sogar noch ein zweiter und dritter Tropfen schwefelsauren Indigo's zugesetzt werden, um die Gegenwart von Salpetersäure entschieden zu kennzeichnen.

Als Resultat ergab sich in den vier Erden eine deutliche Reaktion auf Salpetersäure, man darf daher annehmen, dass Guanin und Harnsäure dem Boden beigemischt, nach einiger Zeit als Ammoniak und Salpetersäure in demselben vorhanden sind. Es bedarf kaum der Er-

wähnung, dass die Erden vor ihrer Behandlung mit Guanin und Harnsäure bei der damit vorgenommenen Prüfung auf Salpetersäure keine Spur von Reaktion in der angegebenen Art zeigten; es ist also der nun vorhandene Salpetersäuregehalt ganz und gar auf Rechnung der umgesetzten Zusätze von Guanin und Harnsäure zu bringen.

Die Salpetersäurebestimmung musste sich selbstverständlich auf den qualitativen Nachweis beschränken; dagegen ist es versucht worden, die Grösse des Ammoniakgehaltes in den vier Erden festzustellen. Da hiezu natürlich, um vergleichbare Resultate zu erhalten, die Erden bei 100° C. getrocknet werden mussten, so war namentlich beim Kalkboden ein wenn schon unbedeutender Verlust an Ammoniak unvermeidlich. Die durch den Versuch erhaltenen Zahlen dürften daher um ein Geringes unter dem wahren Gehalte stehen. Die Ammoniakbestimmung selbst geschah in bekannter Weise nach Boussingault's Methode[1]) durch Erwärmen der mit Wasser übergossenen und damit geschüttelten Erden unter Zusatz von kaustischer Magnesia und Auffangen eines Theiles des Destillationswassers in Normalschwefelsäure. Durch Zurücktitriren der Normalschwefelsäure mit Natronlauge fand sich der Ammoniakgehalt.

Die Anwendung der gebrannten Magnesia nach der Boussingault'schen Vorschrift muss bei dieser Art der Untersuchung ganz besonders hervorgehoben werden. Ich habe schon bei einer früheren Gelegenheit gezeigt[2]), dass Kali, Natron, Kalk oder Baryt mit oder ohne Erwärmen bei längerer Berührung mit eiweissartigen Körpern auf diese eine zerlegende Wirkung äussern. Ihre Anwendung gestattet daher, wenn es sich um Substanzen handelt wie Ackererde, Thon und andere in diese Gruppe gehörende Objekte, welche der Natur der Sache nach neben Ammoniaksalzen noch Proteinkörper enthalten, keine Sicherheit der Ammoniakbestimmung. Es ist gezeigt worden[3]), dass z. B. in einer und derselben Guanosorte durch Behandlung mit Kalkmilch weit mehr Ammoniak gefunden wurde, als durch Magnesiamilch und zwar in dem Verhältniss von 158 : 100. Diess kann nur daher rühren, dass der

---

1) Ann. de Chim. et de Phys. 58. 378.
2) Akadem. Sitzungsberichte. 20. März 1866. S. 308.
3) a. a. O.

kaustische Kalk theilweise auf die Zersetzung der stickstoffhaltigen Substanzen des Guano's einwirkt und hiemit einen nicht unerheblichen Einfluss auf die Quantität des erhaltenen Ammoniak's bedingt. Die kaustische Magnesia dagegen zersetzt die Ammoniaksalze vollständig, ohne auf die eiweissartigen Substanzen eine wesentlich zerlegende Wirkung zu äussern.

Es ergaben sich nach der beschriebenen Methode der Ammoniakbestimmung folgende Resultate:

Ammoniakgehalt in Procenten:

I.	Thonboden	0,301
II.	Kalkboden	0,270
III.	Sandboden	0,281
IV.	Humusboden	0,342

Der Vergleich der ersteren drei Versuchszahlen zeigt, dass der Thonboden am reichsten an Ammoniak geworden, der Kalkboden aber am wenigsten Ammoniak enthielt, der Sandboden ungefähr in der Mitte beider stand. Der verhältnissmässig geringere Ammoniakgehalt des Kalkbodens erklärt sich, wie schon erwähnt, aus der Natur dieses Bodens selbst, indem wahrscheinlich durch Umsetzung von Kohlensäure ein Verlust an Ammoniak veranlasst wurde.

Der im Verhältniss etwas grösser gefundene Ammoniakgehalt des Humusbodens ist vielleicht nicht ausschliesslich als Ergebniss der Versetzung des Guanin's und der Harnsäure aufzufassen; bei der grossen Menge organischer Substanzen, welche diese Bodenart charakterisiren, ist das Ammoniak zum Theil auch wohl von der Beimengung animalischer Bestandtheile unter den Pflanzenbestandtheilen des Bodens mitbedingt, obschon bekanntlich die hier mit Absicht in Anwendung gebrachte kaustische Magnesia die Zersetzung der Proteinstoffe weniger als ein anderes Alkali befördert.

Als Hauptresultat dieser ersten Versuchsreihe ergibt sich, dass Guanin sowohl als Harnsäure mit den vier Hauptrepräsentanten der Bodenarten vermischt durch den Einfluss des Wassers und der Luft nach einiger Zeit in Ammoniak und Salpetersäure übergeführt werden. Es stimmt diess ganz mit der bekannten Erfahrung überein, dass die Bestandtheile des Harns, wenn derselbe auf einer porösen Oberfläche z. B. auf Torfpulver ausgegossen ist, weit schneller in Ammoniak und

Kohlensäure sich umsetzen, als bei der Aufbewahrung im flüssigen Zustande, wobei die Berührung mit der Luft beschränkter ist. Ein ähnlicher Grad der Vertheilung findet statt, wenn die Harnsäure als Düngmittel dem Boden beigemischt ist. In diesem Falle tritt die Zersetzung weit schneller ein, als bei der einfachen Behandlung mit Wasser.

Lässt man in Wasser suspendirte Harnsäure in einem flachen Gefässe an der Luft stehen, so bemerkt man allerdings sogar nach einiger Zeit keine Veränderung; bei der Behandlung mit kaustischem Kali entwickelt indess die Harnsäurelösung nach wenigen Tagen Stehen schon deutlichen Geruch nach Ammoniak, dessen Gegenwart auch auf das Entschiedenste durch das Nessler'sche Reagens nachgewiesen wurde.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass Guanin und Harnsäure, wenn sie als Bestandtheile des Peruguano's dem Boden zugeführt werden, durch ihre Zersetzung dessen Gehalt an Ammoniak vermehren. Wie schon oben gezeigt ist sowohl Guanin als Harnsäure in einem mit Peruguano gedüngtem Boden nach einiger Zeit nicht mehr nachweisbar. Direkte Versuche, die Zunahme des Ammoniakgehaltes in den mit Peruguano gedüngten Bodenarten, so weit sie auf Rechnung der Guanin- und Harnsäurezersetzung kommen, quantitativ zu bestimmen, konnten kein entscheidendes Resultat geben; bei dem doch immerhin geringen Gehalte des Peruguano's an Guanin und Harnsäure zu den schon fertig gebildeten Ammoniaksalzen, welche durch solche Düngung dem Boden zugeführt werden, musste es unentschieden bleiben, welcher quantitative Antheil den Zersetzungsprodukten des Guanin's und der Harnsäure an der allerdings sehr wesentlichen Bereicherung der Bodenarten durch Guanodüngung zugekommen.

II.

In dieser zweiten Versuchsreihe wurden zunächst die 4 Erdarten, wie sie zu den beschriebenen Versuchen gedient hatten, beibehalten und zwar in derselben Weise je mit 1 Proc. Guanin und Harnsäure vermischt. Zur Aussaat ist Hafer gewählt worden. Die Haferkörner waren aus einer grösseren Menge von Samen ausgesucht und bei der Aussaat wurde das Verhältniss der im landwirthschaftlichen Betriebe üblichen Menge, nämlich 2 bis 3 Centner auf 40,000□', um das Doppelte überschritten. Es

schien diese Verdopplung der üblichen Aussaatmenge desshalb nothwendig, um eine grössere Menge von Pflanzen für den Versuch zu erhalten.

Auf jedes der mit den Erden gefüllten Gefässe, welche wie angegeben 15″ Durchmesser hatten, kamen 1,8 Gramm Samen. Zum Vergleiche waren 4 Gefässe von derselben Grösse mit den 4 Erden ohne Beimengung von Guanin und Harnsäure gefüllt und auf diese in analoger Weise der Hafersamen gesät worden.

Die Aussaat hatte am 21. April 1869 stattgefunden. Das Begiessen geschah mit destillirtem ammoniakfreien Wasser und zwar nach Bedürfniss jeden Tag oder nach 2 bis 3 Tagen. Die Keimentwicklung der Haferkörner lag mit ganz geringen Unterschieden zwischen dem 28. April und 4. Mai, am 15. Mai hatten die Pflanzen im Durchschnitte sämmtlich eine Höhe von 0,5′ erreicht. Ein wesentlicher Unterschied in der Entwicklung der Vegetation zwischen den mit Guanin und Harnsäure versetzten Bodenarten und zwischen den ungedüngt angewendeten war nicht zu bemerken. Gegen Ende Mai konnte die Vegetationsentwicklung, so weit sie unter diesen Verhältnissen möglich erschien, als vollendet betrachtet werden. Die Pflanzen wurden unmittelbar über dem Boden abgeschnitten und im frischen Zustande gewogen. Die Gewichtsunterschiede der Ernten auf gedüngtem und ungedüngtem Boden lagen innerhalb der Gränzen, welche Zufälligkeiten bei Vegetationsversuchen in kleinerem Maasstabe unvermeidlich bedingen, in keinem Falle durften die geringen Unterschiede als maasgebend für die Beurtheilung im Allgemeinen angesehen werden.

Die Untersuchung eines Theiles der frischen Pflanzen, welche auf den mit Harnsäure behandelten Bodenarten gezogen worden, auf Harnsäure, hatte ein entschieden negatives Resultat ergeben; in keiner derselben gelang es, die Murexidreaktion zu constatiren; es zeigte sich in dieser Beziehung durchaus kein Unterschied zwischen den Pflanzen, je nachdem sie auf dem mit Harnsäure behandeltem Boden oder auf den Bodenarten ohne diesen Zusatz gezogen waren. Hiernach bedarf es kaum der Erwähnung, dass die Prüfung auf einen Guaningehalt mittelst einer weniger empfindlichen Reaktion kein Resultat gewähren konnte. Gesetzten Falles auch wirklich Guanin oder Harnsäure in irgend einer Verbindung von den Wurzelfasern aufgesogen worden wäre, so könnten

diese auf keinen Fall in den Pflanzen nachgewiesen werden, da nach physiologischen Erhebungen alsbald in den ersten Wegen, also noch innerhalb der zartesten Wurzelorgane, die Umbildung der assimilirbaren Stoffe vor sich geht. So saugen die Wurzeln nach Ansicht der meisten Pflanzenphysiologen Humin- und Ulminsaure Salze (an Ammoniak gebunden) ein und doch kann bereits in den ersten Zellen kein Huminkörper mehr nachgewiesen werden.

In einem gleichzeitig angestellten Nebenversuche war der Thonboden mit einer weit grösseren Menge von Harnsäure, ungefähr 20 Proc. betragend, vermengt und darauf Hafer gesät worden. Auch die von einem so überreich mit Harnsäure gedüngten Boden geernteten Pflanzen ergaben bei der Untersuchung keine Spur eines Harnsäuregehaltes, welcher sogar in den Wurzelspitzen nicht nachweisbar war.

Man darf nach obigen Versuchen mit vollster Entschiedenheit behaupten, dass lebende Vegetabilien, welche auf einem mit Guanin und Harnsäure behandelten Boden gezogen worden, weder Guanin, noch Harnsäure in unverändertem Zustande enthalten.

Nach Mulder werden nur die Humussäuren mit den Alkalien und Ammoniak direkt aufgenommen, indess alle anderen organischen Stoffe schon vor der Aufnahme durch die Pflanzenwurzeln eine Umsetzung erfahren müssen. Die Pflanzen nehmen hiernach nicht bloss Kohlensäure und Ammoniak aus dem Boden auf, sondern zugleich in Wasser lösliche organische Salze, welche sofort in ihren ersten Wegen schon umgesetzt werden. Hierin liegt die Beförderung der Fruchtbarkeit durch Ammoniak, weil es condensirt im Boden mit der Ulmin-, Gein-, Humin-, Quell- und Quellsatzsäure ebenso wie mit Kali u. a. Salze bildet, die von der Pflanzenwurzel aufgenommen und alsbald zersetzt werden. Animalischer Dünger, Harn, Blut u. s. w. sind aus dem Grunde so werthvoll für die Vegetation, weil sie neben Ammoniak den Pflanzen auch Huminsäure u. dgl. darbieten.

Wegen nicht ausreichender Menge der auf den verschiedenen Bodenarten geernteten Pflanzen musste von einer quantitativen Ammoniakbestimmung, wie sie mit den Bodenarten ausgeführt worden, Umgang genommen werden, indem diese Art von Bestimmungen bekanntlich ein grösseres Material erfordert, als die ausgeführten künstlichen Vegetations-

versuche liefern konnten. Dagegen waren die Ernten mehr als zureichend, um den in den verschiedenen Pflanzen enthaltenen Stickstoff quantitativ zu bestimmen. Zur Stickstoffbestimmung wurden die bei 110° C. getrockneten Pflanzen verwendet. Die Methode der Stickstoffbestimmung, welche hier in allen Fällen zur Anwendung kam, war die bekannte Methode der Verbrennung mit Natronkalk und Auffangen der Verbrennungsprodukte in titrirter Schwefelsäure. Die Resultate folgen hier zur leichteren Uebersicht in schematischer Zusammenstellung, wobei zur Veranschaulichung des Vergleiches der Stickstoffgehalt der auf ungedüngtem Boden gezogenen Haferpflanze stets = 100 gesetzt ist.

Stickstoffverhältnisse der Haferpflanze auf verschiedenen Bodenarten.

a. ohne Dünger. b. mit Guanin. c. mit Harnsäure.

	I. Thonboden.	II. Kalkboden.	III. Sandboden.	IV. Humusboden.
a. ohne Dünger .	100	100	100	100
b. mit Guanin . .	98	100	104	99
c. mit Harnsäure .	102	102	104	99

Es ergibt sich aus diesen Vergleichszahlen auf das Deutlichste, dass die Beimischung von Guanin und Harnsäure in dem angeführten Verhältnisse zu den verschiedenen Bodenarten keinen regelmässig wesentlichen Einfluss auf den Stickstoffgehalt der darauf gezogenen Pflanze ausgeübt habe.

Zur Vervollständigung dieser Versuchsreihe wurde endlich noch die Hafierernte, welche sich auf dem mit ungefähr 20 Proc. Harnsäure versetzten Thonboden ergeben hatte, auf ihren Stickstoffgehalt geprüft. Der Stickstoffgehalt ergab sich im Vergleiche mit der auf ungedüngtem Boden gezogenen Pflanze (= 100) zu 134. Diess entspricht einer Vermehrung des Stickstoffes, wie derselbe nach früheren, bei einer anderen Gelegenheit angestellten Versuchen ungefähr durch eine sehr ergiebige Stallmistdüngung erzielt werden kann. —

Schacht[1]) vermuthet nicht mit Unrecht, dass die Düngerwirkung

---

1) Der Baum. Berlin 1853. S. 292.

des Chilisalpeters, des Guano's u. a. auf ihrem Stickstoffgehalte beruhe; namentlich wirke das an Harnsäure gebundene Ammoniak wohlthätig auf die Vegetation. Da die Verwesung zu Gunsten des Lebens wirkt, so glaubt er, dass diese Stoffe vor der Aufnahme durch die Pflanze noch weitere Zersetzung erleiden. Die Ansichten der meisten Physiologen und Chemiker gehen ebenfalls dahin, dass die so geschätzten stickstoffhaltigen Düngersorten eben wegen ihres Stickstoffs wirksam sind, indem es für wahrscheinlich gilt, dass Stickstoff sich mit Wasserstoff zu Ammoniak und der Kohlenstoff mit Sauerstoff zu Kohlensäure verbinde. Nicht ohne bedeutenden Werth dürfte hier die Entscheidung Boussingault's sein. Nach seinem Dafürhalten erleidet die leblose organische Materie unter dem Einflusse von Feuchtigkeit und Wärme in Berührung mit Luft wesentliche Veränderungen und geht nach mehrfachen Umsetzungen allmälig in den Zustand einfacherer Zusammensetzung über. Die organischen Materien, die einer Zersetzung am schnellsten anheimfallen, sind immer diejenigen, welche Stickstoff enthalten. In Auflösung oder nur feucht sich selbst überlassen, zeigen sie alle charakteristischen Merkmale der Fäulniss und als das Resultat ihrer vollendeten Zersetzung treten Ammoniaksalze auf. Das Wasser begünstigt diese Umsetzungen, indem es selbst seine Bestandtheile dazu hergibt. Als ein schlagendes Beispiel führt er das Faulen eines quaternären Körpers, des Harnstoffs, unter Mitwirkung des Wassers an. 100 Theile Harnstoff liefern nach ihm 130 Theile kohlensauren Ammoniaks. Die Fähigkeit der organischen stickstoffhaltigen Körper, sich bei Gegenwart von Wasser und Wärme freiwillig zu zersetzen, leitet er von der Neigung des Stickstoffs ab, mit Wasser Ammoniak zu bilden. Auch J. v. Liebig geht von der Ansicht aus, dass stickstoffhaltige organische Materien bei ihrer Zersetzung stets Ammoniak liefern. Somit laufen die verschiedensten Ueberzeugungen in dem einen Punkt zusammen, dass die stickstoffreichen Düngsubstanzen in Folge von Fäulniss Umwandlung zu Ammoniaksalzen erfahren.

Um nun diese Annahmen zu prüfen, d. h. denselben eine sichere experimentelle Basis zu bieten, diente folgender Versuch, der zugleich bezweckte, die Frage, ob Harnsäure und Guanin direkt als Pflanzennahrung auftreten, ihrer endlichen Lösung entgegenzuführen.

Zu dem Versuche ist Sedum Telephium gewählt worden. Diese

Pflanzenspecies schien hiezu besonders geeignet, da sie bekanntlich als Natronpflanze zu den Fettkräutern gehört und mit einer grossen Menge von Wurzelfasern versehen ist. Der Pflanzenstock wurde mit Sorgfalt ausgehoben und durch Wasser vollständig von anhaftenden Erdtheilen befreit. Die Wurzeln bestanden aus ungefähr 30 spindelförmigen Wurzelknollen mit vielen Wurzelhaaren. Die Pflanze selbst war kräftig und bestand aus sechs Stengeln von bereits 1′ Höhe, die Blätter waren 2″ lang und 1″ breit.

Zu dem anzustellenden Versuche diente eine Lösung von 6 Gramm harnsauren Natron's in einem Liter destillirten vollkommen ammoniakfreien Wassers. In diese Lösung, welche somit 0,6 Proc. harnsauren Natron's enthielt, — in einem passenden Porcellangefässe befindlich — wurde die Pflanze mit ihrem Wurzelstocke eingesetzt. Die Pflanze hielt sich in der ersten Zeit ganz gut. Nach 4 Tagen schon bemerkte man in der Flüssigkeit deutlich mittelst des Geruches die beginnende Ammoniakbildung und das entstandene Ammoniak konnte auch vermittelst eines in Salzsäure getauchten Glasstabes durch Bildung der bekannten weissen Nebel von Chlorammonium, sowie mit anderen Reagentien nachgewiesen werden. Uebrigens enthielt die Lösung noch den grösseren Theil unzersetzten harnsauren Natron's. Unterdessen welkten die älteren grösseren Stengel. Nach Verlauf von 10 bis 12 Tagen war die Harnsäure gänzlich verschwunden und es fand sich nur kohlensaures Natron und Ammoniak in Wasser gelöst. Der Wurzelstock selbst lieferte eine Menge neuer, gesunder und lebenskräftiger Triebe. Der Versuch hatte daher ein vollkommen lebensfähiges Individuum zum Objekt. Die neugebildeten Triebe, so wie die Wurzelhaare dienten zur experimentellen Erforschung folgender Endresultate.

Die Wurzelhaare, da bekanntlich die Pflanzen nur mittelst dieser die Bodennahrung aufnehmen, wurden, nachdem sie vollständig mit destillirtem Wasser gereinigt und getrocknet, mit dem gleichen Gewichte Kali und der 14fachen Menge Wassers zum Sieden erhitzt und in ein Gemeng von 2 Theilen Schwefelsäure und 8 Theilen Wasser filtrirt. Es war kein Niederschlag zu bemerken. Ein Theil der Kalilösung mit Salpetersänre in mässiger Wärme abgedampft und mit Ammoniak betupft zeigte nicht die mindeste Murexidreaktion. Von der nach angegebener Art

hergestellten Flüssigkeit wurde endlich noch ein Tropfen mit einem halben Tropfen Pottaschelösung versetzt und mittelst eines Glasstabes auf ein vorher mit salpetersaurem Silberoxyd befeuchtetetes weisses Filtrirpapier gebracht. Nach dieser von Schlangenbiss mitgetheilten Methode wird wie Versuche gezeigt haben noch $^{1}/_{5000}$ Harnsäure durch einen gelben Flecken nachgewiesen. Die Reaktion trat aber nicht im Mindesten ein. Es ist somit in den Wurzelfasern dieser in Harnsäurelösung gezogenen Pflanze keine Spur von Harnsäure enthalten. Wenn man überhaupt mit Bestimmtheit und Grund behaupten will, dass Harnsäure und Guanin als direkte Pflanzennahrungsmittel wirken, so müssten sie doch wohl zunächst in den ersten Wegen nachweisbar sein und zwar wie im vorliegenden Falle bei ganz gesunden Pflanzenindividuen, denn bei kranken oder vielleicht theilweise abgestorbenen Pflanzen könnte durch Capillarwirkung allerdings Harnsäure im unveränderten Zustande aufgenommen werden. Da schon die Wurzelfasern keine Harnsäure enthielten, so bedarf es kaum der Erwähnung, dass die frischen Triebe der Pflanze in derselben Weise auf Harnsäure untersucht keine Spur davon wahrnehmen liessen. Dass indess Harnsäure und Guanin nur indirekt als Pflanzennahrung dienen, izt übrigens aufs Klarste schon dadurch bewiesen, dass wie gezeigt die Lösung der Harnsäure in Berührung mit frischen Pflanzenwurzeln alsbald anfing, ammoniakalisch zu werden, bis zuletzt jede Spur von Harnsäure aus der Lösung verschwunden war.

Die vergleichende Stickstoffbestimmung der in Harnsäure und in Ackererde gezogenen Wurzelfasern geschah nach der früher schon näher bezeichneten Methode. Die Vermehrung des Stickstoffgehaltes durch Behandeln der Pflanze mit Harnsäure steht nach mehreren unter sich sehr übereinstimmenden Versuchen im Verhältniss von 100 : 195, sie ist demnach keineswegs eine unwesentliche. Da in den Wurzeln keine Spur von Harnsäure nachgewiesen werden konnte, so beweist demnach dieser Versuch, dass eine Düngung mit Harnsäure nur durch Umsetzung in Ammoniak, d. h. indirekt, für die Pflanzenernährung beitragen könne. Dasselbe ist der Fall bei der Behandlung der Pflanze mit Guanin.

Das getrocknete Kraut der frischen Triebe der in Ackerde und der unter dem Einflusse von Harnsäure gezogenen Pflanze zeigte in

Beziehung auf Stickstoffgehalt nahezu dasselbe Verhältniss wie die Wurzelfasern.

Es ist schon oben als Vermuthung angegeben worden, dass kranke oder theilweise abgestorbene Pflanzen durch Capillarwirkung Harnsäure unter Umständen aufnehmen könnten. Diess ist wie direkte Versuche gezeigt haben in der That der Fall, namentlich mit abgeschnittenen Pflanzentheilen. Zweige von Vitis vinifera, in eine Lösung von harnsaurem Natron eingestellt, begannen schon nach wenigen Stunden zu welken und in ihren vertrockneten Blättern konnte man nach einiger Zeit Spuren von Harnsäure deutlich nachweisen.

Aber auch mit dem Wurzelstocke aus der Erde genommene Pflanzen, wie Malva rotundifolia, Arenaria u. a. verwelken alsbald in der Lösung von harnsaurem Natron, ohne wie Sedum Telephium neue Triebe zu bilden. Die Wurzeln verlieren in dieser Lösung alsbald ihre Lebensfähigkeit, wie sich schon aus deren äuserem Ansehen ergibt. In diesem Zustande vermögen auch die Wurzelfasern Spuren von Harnsäure in die oberen Theile der Pflanze zu führen, woselbst sie nachweisbar waren. Wir haben es hier in diesem Falle mit einer todten Pflanze zu thun und es ist das Aufsteigen von Harnsäure in die vertrockneten Pflanzenorgane unter den gegebenen Umständen ebenso wenig auffallend, als als wenn dasselbe mit Streifen von Filtrirpapier vor sich ginge. Wenn daher von früheren Beobachtern in einzelnen Pflanzentheilen wirklich Harnsäure nachgewiesen und daraus der Schluss gezogen worden ist, dass Harnsäure als direkte Pflanzennahrung auftrete, so erklärt sich diess wohl daraus, dass jene Versuche ohne Zweifel todte Pflanzen zum Gegenstande hatten. Sobald die in eine Harnsäurelösung eingestellte Pflanze aufhört lebensfähig zu sein, so ändert sich selbstverständlich das Verhältniss zur Aufnahme von Salzen aus Lösungen und somit auch zur Aufnahme von Harnsäure. Das Aufsaugen folgt nur den Gesetzen der Capillarität. Wahrscheinlich beruht die ganze Controverse der Ansichten darauf, dass man mit Pflanzen operirte, deren Wurzeln alsbald in der Harnsäurelösung abstarben und nicht wie Sedum Telephium in unserem Versuche neue Triebe zu erzeugen vermochten. Es ist für diese Art der Versuche, wobei die Pflanze unmittelbar in die Lösung eingestellt wird, unumgänglich Bedingung, nur solche Pflanzen zu wählen,

deren Wurzeln in der Harnsäurelösung ihre Lebensfähigkeit bewahren, indem je nachdem man die eine oder andere Pflanzenspecies zum Versuche verwendet, das Resultat ein ganz anderes sein wird. Wurzelt die Pflanze in einem Boden, der mit harnsäurehaltigen Substanzen gedüngt ist, so kann von einer direkten Aufnahme um so weniger die Rede sein, als Harnsäure und Guanin, wie ausführlich gezeigt worden, durch Berührung mit Luft und Wasser im Boden selbst schon Zersetzung erfahren.

Es dürfte hier der Ort sein, noch einiger Versuche über den chemischen Unterschied zwischen rohem und aufgeschlossenem Peruguano zu erwähnen; obgleich dieser Gegenstand schon wiederholt von hervorragenden Chemikern behandelt worden ist, so möchten doch vielleicht die hier anzuführenden Versuche im Stande sein, einen Beitrag zur weiteren Aufklärung des zwischen beiden bestehenden Verhältnisses zu liefern.

Wenn behauptet worden ist, dass Harnsäure von concentrirter Schwefelsäure unzersetzt aufgelöst werde, so widerspricht dieser Angabe der thatsächliche Umstand, dass im aufgeschlossenen Peruguano die Murexidreaktion stets in weit geringerem Grade als im Rohguano auftritt. Behandelt man peruanischen Rohguano mit Salpetersäure und Ammoniak in bekannter Weise, so erhält man stets die charakteristische rothe Färbung überaus deutlich; dieselbe Guanosorte im aufgeschlossenen Zustande zeigt diese Reaktion fast kaum bemerkbar.

Die vergleichenden Bestimmungen der Harnsäuremengen im rohen und aufgeschlossenen Guano haben folgende Resultate ergeben:

I. Roher Peruguano, Harnsäure 4 Proc.

II. Aufgeschlossener Peruguano, Harnsäure 0,74 „

Ein einfacher Versuch zeigt, dass diese bedeutende und meines Wissens zum erstenmale quantitativ nachgewiesene Verminderung des Harnsäuregehaltes in aufgeschlossenem Peruguano von einer Zersetzung der Harnsäure durch den Aufschliessungsprozess selbst herrühre.[1]) Lässt man nämlich eine klare Lösung von Harnsäure in Schwefelsäure portionenweise in Wasser einfliessen, so entsteht allerdings ein Nieder-

1) Harnsäure mit concentriter Schwefelsäure unter Erwärmen behandelt löst sich unter schwacher Bräunung und geringer Gasentwicklung; hiebei ist schweflige Säure- und Buttersäuregeruch zu bemerken.

schlag von unzersetzt gebliebener Harnsäure, jedoch zeigt der von dem Niederschlage abgegossene oder filtrirte Theil der Lösung deutlich Ammoniakgehalt mittelst des Nessler'schen Reagens. Es liegt hier der Einwand nahe, dass das Nessler'sche Reagens beim Nachweise von Ammoniak in harnsäurehaltigen Flüssigkeiten insoferne Irrthümer hervorrufen könnte, als Harnsäure selbst mit Quecksilbersalzen schon Fällungen bewirkt. Allein bei den hier beschriebenen Versuchen war die Harnsäure vorher stets vollständig abgeschieden, falls solche überhaupt noch vorhanden. Uebrigens ist auch der Niederschlag, insoferne derselbe von Harnsäure herrührt, völlig weiss, während der durch die geringste Spur von Ammoniak entstandene Niederschlag gelb, ja sogar gelbroth ist, und folglich leicht von dem weissen Harnsäureniederschlage unterschieden werden kann. Unzweifelhaft ist demnach ein Theil der Harnsäure durch Behandeln mit concentrirter Schwefelsäure in schwefelsaures Ammoniak umgesetzt worden. Dasselbe findet natürlich auch statt beim Aufschliessen des Peruguanos mit der in demselben enthaltenen Harnsäure, nur noch weit vollständiger durch die längere Berührung des Guano's mit Schwefelsäure und hieraus erklärt sich denn auch die mit aufgeschlossenem Guano in weit geringerem Grade auftretende Murexidreaktion. Der Stickstoffgehalt der Harnsäure ist hiernach durch den Aufschliessungsprozess für den Guano als Düngmittel keineswegs verloren gegangen, sondern tritt vielmehr in einer von der Pflanze weit leichter aufnehmbaren Form als schwefelsaures Ammoniak auf.

Eine ähnliche theilweise Umsetzung in Ammoniak, wie sie bei der Behandlung der Harnsäure mit Schwefelsäure nachgewiesen worden, findet auch statt, wenn man Guanin in Schwefelsäure löst. Wie bei der Harnsäure entsteht auch hier ein Niederschlag durch Wasser in der schwefelsauren Guaninlösung und der vom Niederschlage abgegossene Theil der Lösung zeigt deutlich Ammoniakreaktion mittelst des Nessler'schen Reagens.

Direkte Stickstoffbestimmungen mit rohem und aufgeschlossenem Guano ausgeführt haben folgende Resultate ergeben:

I. Roher Guano, Stickstoffgehalt 10,7 Proc.

II. Aufgeschlossener Guano, Stickstoffgehalt 9,2 „

Die hier angegebenen Zahlen sind das Mittel aus drei ganz nahe

übereinstimmenden Versuchen. Diese Art der Stickstoffbestimmung ergibt selbstverständlich den Gesammtgehalt an Stickstoff, d. h. den Stickstoff der complexen organischen Verbindungen zugleich mit dem Stickstoffgehalte des im Guano enthaltenen Ammoniaks. Da nun aber ein Theil der complexen organischen Verbindungen des Guano's durch die Operation des Aufschliessens in Ammoniak übergeführt wird, wie im Vorhergehenden gezeigt worden, so konnte schon a priori ein etwas grösserer Ammoniakgehalt des aufgeschlossenen Guano's im Vergleiche mit dem rohen Guano erwartet werden. Die direkte Bestimmung des Ammoniaks in beiden Guanosorten hat diess in der That auf das Entschiedenste bestätigt.

	Ammoniakgehalt
I. Rohguano,	7,99 Proc.
II. Aufgeschlossener Guano	8,16 „

Wie man aus den Zahlen des Gesammtstickstoffgehaltes erkennt, besteht in der Gesammtmenge des Stickstoffes zwischen rohem und aufgeschlossenem Guano ein Unterschied von 1,5 Proc. Hiemit stimmen auch frühere Versuche in dieser Beziehung nahe überein, indem stets um 1,5 bis 2,5 Proc. Stickstoff im aufgeschlossenen Guano weniger, als im rohen aufgefunden wurden. Es wäre ein grosser Irrthum, hieraus zu schliessen, dass durch die Operation des Aufschliessens selbst ein Verlust an Stickstoffgehalt herbeigeführt werde. Denken wir uns ein Pfund gesiebten Rohguano's mit Schwefelsäure aufgeschlossen, so wird natürlich nach dem Aufschliessen das ursprüngliche Gewicht um so viel vermehrt sein, als der Schwefelsäurezusatz betragen. Es muss daher der Stickstoffgehalt, da er nun auf eine grössere Gewichtsmenge vertheilt ist, stets nach diesem Verhältnisse im Vergleiche zum ursprünglichen Stickstoffgehalte verringert erscheinen. Wenn durch Analysen der Stickstoffgehalt im rohen und aufgeschlossenen Guano gleichgross gefunden worden, so ist unter der Voraussetzung, dass die analysirte Sorte von Rohguano auch der aufgeschlossenen Sorte zu Grunde liege, — wie diess bei den hier beschriebenen Versuchen der Fall war — mit aller Bestimmtheit ein Fehler in der Ausführung des Versuchs anzunehmen.

Um den Zuwachs an Schwefelsäure, welchen der Guano durch den Prozess des Aufschliessens gewinnt, kennen zu lernen, wurde die Ge-

sammtmenge der Schwefelsäure im aufgeschlossenen und im rohen Guano bestimmt. Bie Bestimmung geschah in der Art, dass man von jeder der beiden Guanosorten gewogene Mengen in ein schmelzendes Gemisch von Salpeter und kohlensaurem Natron eintrug und aus der angesäuerten Lösung der geschmolzenen Masse die Schwefelsäure mittelst Chlorbaryum fällte.

Es ergaben sich folgende Resultate:

I. Rohguano,	Schwefelsäuregehalt	6,4 Proc.
II. Aufgeschlossener Guano,	„	18,1 „

Der aufgeschlossene Guano enthält somit um 11,7 Proc. Schwefelsäure mehr, als der Rohguano, welcher Ueberschuss selbstverständlich bei der Bestimmung der einzelnen Bestandtheile in Rechnung zu bringen ist. Die folgende Zusammenstellung der einzelnen Bestandtheile des Peruguano im rohen und aufgeschlossenen Zustande, wie sie die vergleichende Analyse ergeben, bietet nach meinem Dafürhalten ein anschauliches Bild von dem Einflusse der Aufschliessungsoperation auf die Gruppirung der Bestandtheile in beiden Guanosorten.

Uebersichtliche Zusammenstellung der Bestandtheile des rohen und aufgeschlossenen Peruguano's.

		Rohguano	Guano aufgeschlossen mit 12 Proc. SO_3	Wirklicher Proc. Gehalt nach Abzug der 10 Proc. SO_3 z. Aufschl.
Harnsäure		4 Proc. (1,333 N.)	0,74	0,84 (0,28 N)
Schwefelsäure		6,4 „	10,10	—
Phosphorsäure	a) lösliche	2,8 „	10,40	—
	b) unlösl.	9,06 „	1,50	—
Ammoniak		7,99 $\frac{(6{,}580\ N.)}{7{,}913}$	8,16	9,27 $\frac{(7{,}634\ N.)}{7{,}914}$
Stickstoff		10,50 (Rest 2,587)	9,20	10,45 (Rest 2,536)

Im aufgeschlossenen Guano fehlen, wie man aus der Zusammenstellung ersieht, 3,16 Proc. Harnsäure, welche jedoch bereits in Ammoniak umgebildet im Ammoniakgehalte zu suchen sind. 3,16 Harnsäure entsprechen 1,28 Ammoniak, gerade um diese Menge hat auch dər aufgeschlossene Guano wirklich an Ammoniak zugezommen, denn 9,27—7,99 = 1,28. Der Rest von Stickstoff, (2,5) findet sich noch im unzersetzten Zustande als nachwirkende Quelle.

Ich erfülle mit grösstem Vergnügen eine Pflicht der Anerkennung, wenn ich hier am Schlusse das wesentliche Verdienst hervorhebe, welches Herr Ludwig Raab sich um die Ausführung dieser Arbeit erworben und mich dadurch zu besonderem Danke verpflichtet hat.

Es erübrigt noch, die Hauptresultate der hier mitgetheilten Versuche in einigen Hauptpunkten zusammenzufassen:

1) Harnsäure und Guanin werden in einer jeden Bodenart nach einiger Zeit in Ammoniak und Salpetersäure übergeführt; der Gehalt des Bodens an diesen Bestandtheilen erfährt daher durch Zusatz von guanin- und harnsäurehaltigen Materialien eine Bereicherung.

2) Pflanzen, welche auf einem mit Harnsäure und Guanin gedüngten Boden gezogen sind, enthalten weder in den Wurzeln, noch in den Blättern die geringste Spur von Harnsäure und Guanin.

3) Durch eine reichliche Düngung des Bodens mit Guanin- und Harnsäure erscheint der Stickstoffgehalt der Haferpflanze im Vergleiche zur Pflanze auf gewöhnlichem Ackerboden gezogen, um etwas vermehrt.

4) Durch die Einstellung frischer Pflanzen in Lösungen von Guanin und Harnsäure wird die Zersetzung dieser beiden Substanzen sehr wesentlich beschleunigt.

5) Die Untersuchung einzelner Theile der in Lösungen von Guanin und Harnsäure eingestellten lebensfähigen Pflanzen zeigte keine Spur eines Gehaltes von Harnsäure und Guanin. Dagegen ergaben die Wurzeln und Blätter der mit Guanin und Harnsäure in Berührung gestandenen Pflanzen eine Vermehrung des Stickstoffgehaltes zu erkennen im Vergleiche zum Stickstoffgehalte derselben Pflanzengattung, wenn sie im Freien, auf gewöhnlichem Ackerboden gewachsen war.

6) Guanin und Harnsäure lösen sich in Schwefelsäure nicht ohne theilweise Zersetzung auf, vielmehr wird ein Theil in schwefelsaures Ammoniak umgewandelt; der Verlust des Guano's an Harnsäure und Guanin durch Aufschliessen gleicht sich daher durch eine entsprechende Vermehrung des Ammoniakgehaltes aus.

7) Im aufgeschlossenen Peruguano finden sich die Pflanzennährstoffe schon grossentheils zur direkten Aufnahme vorbereitet, während der noch unzersetzte Theil als fernere Nährquelle fortwirken kann.

Das

Bayerische Präcisions-Nivellement.

Von

Carl Max Bauernfeind.



Ergebnisse
des in
Verbindung mit der Europäischen Gradmessung in Bayern
ausgeführten
Präcisions-Nivellements.

Von

Carl Max Bauernfeind.

Die erste allgemeine Conferenz der mit einer Mitteleuropäischen Gradmessung betrauten Regierungs-Commissäre, welche in Berlin vom 15. bis 22. Oktober 1864 stattfand, hat es als wichtig erkannt, dass in allen bei dieser Gradmessung betheiligten Ländern neben den trigonometrischen Höhenbestimmungen Nivellements erster Ordnung ausgeführt werden, welche, den Eisenbahnen und Landstrassen folgend, die Meeresspiegel an den Küsten Europa's zu verbinden und in allen Ländern unseres Continents eine grosse Zahl von dauerhaften, genau einnivellirten Marken als Grundlagen für Höhenmessungen zweiter Ordnung zu schaffen bestimmt sind.

Dieser Beschluss wurde von der im Jahre 1867 ebenfalls zu Berlin abgehaltenen zweiten allgemeinen Conferenz wiederholt bestätigt und hiebei das geometrische Nivellement mit Anwendung der bekannten Methode des „Nivellirens aus der Mitte der Station“ namentlich zur Verbindung der verschiedenen Meere für unentbehrlich erklärt.

Bayern war bei dieser letzten Conferenz zum ersten Male vertreten, obwohl es längst seine Betheiligung an der Mitteleuropäischen Grad-

messung, die seitdem zur „Europäischen“ sich erweiterte, zugesagt und einen sachverständigen Bevollmächtigten aufgestellt hatte. Herr Professor Seidel und ich, die Bayerischen Commissäre bei der zweiten allgemeinen Conferenz, hegten damals noch die Hoffnung, unser Landtag werde die von der Königlichen Staatsregierung für die neunte Finanzperiode zu Gradmessungs-Arbeiten geforderte Summe von zwanzigtausend Gulden mit der bestimmten Aussicht auf weitere Willigungen zur Vollendung dieser Arbeiten genehmigen; diese Hoffnung ging jedoch nicht in Erfüllung, indem der mit höchster Entschliessung des Königl. Staatsministeriums des Innern für Kirchen- und Schul-Angelegenheiten vom 10. Juli 1868 bei der Königl. Akademie der Wissenschaften und aus Mitgliedern derselben gebildeten „Bayerischen Commission für die Europäische Gradmessung“ bloss die Hälfte der genannten Summe als ausserordentliche Bewilligung zur Verwendung für ihre Arbeiten in den Jahren 1868 und 1869 überwiesen wurde.

Da diese Ueberweisung erst mit Beginn des Monats August erfolgte und eine unentbehrliche Vorarbeit zur theilweisen Revision der Bayerischen Landestriangulation, beziehungsweise zur Herstellung zweier neuen Dreiecksketten zwischen Sachsen und der Schweiz einerseits, Oesterreich und Württemberg oder Baden andrerseits, nämlich die Veröffentlichung der Bayerischen Landesvermessung durch den Druck noch immer fehlte (wie sie auch heute noch fehlt): so beschloss die genannte Commission, die bewilligte Geldsumme vorzugsweise auf das Nivellement des Landes in der Hauptrichtung von Nord nach Süd zu verwenden, um nicht am Ende zwei mit ungenügenden Fonds begonnene Arbeiten (Triangulation und Nivellement) gleichzeitig in's Stocken gerathen zu sehen und sich selbst wegen unzweckmässiger Verwendung öffentlicher Mittel Vorwürfe machen zu müssen. Denn es ist gewiss, dass ein ganz Bayern durchziehendes, mit Oesterreich, Sachsen, Württemberg und der Schweiz verbundenes, mit aller Sorgfalt ausgeführtes Nivellement als Bindeglied in dem Europäischen Höhennetze und als Grundlage weiterer Höhenmessungen im eigenen Lande einen selbständigen Werth hat, während die Triangulation, wenn sie wegen Mangels an Mitteln nicht vollständig zum Abschlusse gebracht wird, wie jede unvollendete wissenschaftliche Arbeit werthlos ist.

Mit der Ausführung des eben erwähnten Beschlusses der Bayerischen Gradmessungs-Commission betraut, erhielt ich zu diesem Behufe auf meinen Antrag hin zwei von mir aus der Reihe meiner ehemaligen Zuhörer und Praktikanten gewählte, durch Kenntnisse, Geschicklichkeit und Charakterfestigkeit ausgezeichnete Ingenieure als Assistenten zugetheilt, nämlich den Herrn August Vogler aus Wiesbaden vom 1. August 1868 und den Herrn Ferdinand Löwe aus Schweinfurt vom 1. Mai 1869 an. Da die Vorbereitungen für das Nivellement und namentlich die Herstellung der hiezu nöthigen Messinstrumente längere Zeit in Anspruch nahmen, die Hoffnung aber auf vollständige Durchführung der Bayerischen Gradmessungsarbeiten, zu denen die Triangulation in erster Linie zählt, niemals aufgegeben wurde, so erhielt Herr Vogler von der Commission die Erlaubniss, zu seiner Instruction den von Herrn Professor Sadebeck geleiteten Triangulirungs-Arbeiten der K. Preuss. Gradmessungs-Commission auf der Station Barnitz bei Wittenberg während der Zeit vom 1. September bis 14. Oktober 1868 beizuwohnen. Die praktischen Erfahrungen, welche sich Herr Vogler hiebei sammelte, werden unseren späteren trigonometrischen Arbeiten sicherlich zu gute kommen.

Obwohl es wünschenswerth gewesen wäre, das von den Herren Vogler und Löwe unter meiner Leitung und Verantwortlichkeit ausgeführte Bayerische Hauptnivellement vor seiner Publication noch mit einigen Strecken zu erweitern und dadurch vollständiger zu machen, so finde ich mich doch in Folge einer Aeusserung des Herrn Budget-Referenten der zweiten Kammer des gegenwärtig versammelten Landtags schon jetzt veranlasst, über unsere gemeinsame Thätigkeit in Sachen der Europäischen Gradmessung öffentlich zu berichten und hiemit den Nachweis einer der Grösse der aufgewendeten Staatsmittel völlig entsprechenden Leistung der bei der Königlichen Akademie der Wissenschaften bestehenden Gradmessungs-Commission zu liefern.

Uebersicht der Nivellements-Arbeiten.

Gäbe es noch gar kein Eisenbahnnetz in Bayern, so hätten wir gleichwohl das Höhennetz aus denselben Strecken zusammensetzen müssen, welchen die wichtigeren Bahnen folgen. Denn wie für unsere grosse Verkehrsstrasse kommt es auch bei dem Hauptnivellement darauf an,

die Verbindung des Nordens und des Südens auf dem kürzesten Wege herzustellen, mit möglichster Fühlung nach Osten und Westen. Da die vorhandenen Eisenbahnen diesen Weg schon geebnet haben, so war nichts natürlicher, als die Planie derselben zu nivelliren. Die für den Bahnbau ausgeführten und ihren Zweck vollkommen erfüllenden technischen Nivellements liessen sich für den vorliegenden wissenschaftlichen Zweck nicht verwenden, weil sie, zu verschiedenen Zeiten und mit den verschiedenartigsten Hilfsmitteln hergestellt, die erforderlichen Daten zur Beurtheilung ihrer Genauigkeit nicht gewähren, und auch bezüglich der Punkte, auf welche sich die Höhenangaben jener Nivellements beziehen, keine hinreichende Garantie bieten.

Unser Operationsplan umfasste zunächst die ganze Südnordbahn von Hof bis Lindau, dann eine um das Fichtelgebirg geschlungene Schleife (Hof-Eger-Weiden-Bayreuth-Neuenmarkt-Hof), ferner einen Ausläufer von Lichtenfels gegen Coburg, und schliesslich eine zweite Schleife um den Bodensee. Von dieser Umgrenzung haben wir, da die Oesterreichischen Nivellements vielleicht erst in ferner Zukunft bis an den Bodensee werden ausgedehnt werden, den Theil von der Württemberger Grenze bei Kressbronn über Lindau und Bregenz bis St. Margarethen und Rorschach in der Schweiz nivellirt, in der sicheren Aussicht, dass die übrigen Uferstrecken von den betheiligten geodätischen Commissionen in der Schweiz, in Baden und Württemberg demnächst in das Höhennetz werden einbezogen werden. Mit der Vollendung des Nivellements um den Bodensee ist es möglich, alle an diesem grossen Wasserbecken aufgestellten Pegel auf eine gemeinsame Horizontalebene zu beziehen und hiedurch unter sich vergleichbar zu machen, womit selbstverständlich die Pegelbeobachtungen erst einen wissenschaftlichen Werth erlangen.

Eine dritte mit unserem Nivellement zusammenhängende Schleife ist von Bayerischer und Württembergischer Seite vorbereitet, nämlich jene, welche die Orte Nördlingen, Aalen, Heidenheim, Ulm, Augsburg und Donauwörth umfasst. Der Württemberger Theil ist bereits vollendet und an unsere Fixpunkte in Nördlingen und Neu-Ulm angeschlossen, während auf Bayerischer Seite nur noch die Strecke zwischen Augsburg und Ulm zu nivelliren ist. Sollten die Mittel für diesen Polygon-Abschluss nicht gewährt werden, so entgeht zwar unseren Arbeiten eine

wichtige Controle und dem Lande eine grosse Zahl wichtiger Höhenmarken, der Hauptzweck des Nivellements, die gegenseitige Höhenlage der Meeresspiegel direkt zu messen, wird hiedurch jedoch nicht beeinträchtiget.

Sobald die Linie Augsburg-Ulm nivellirt sein wird, ist auch ein viertes Polygon zum Abschluss gebracht, nämlich das von Augsburg-Ulm-Friedrichshafen-Lindau-Kempten-Augsburg, da auf Württembergischer Seite die Strecke Ulm-Friedrichshafen-Nonnenhorn und auf Seite Bayerns die Strecke Nonnenhorn-Lindau-Kempten-Augsburg bereits vollendet ist. Ohne die Linie Augsburg-Ulm bilden das dritte und vierte Polygon zusammen ein einziges grosses, welches nördlich von Nördlingen, südlich von Lindau, östlich von Augsburg und westlich von Ulm begrenzt ist und einen Umfang von 66,7 deutschen Meilen oder 495 Kilometer hat.

In unserem Plane liegt es ferner, eine sichere Grundlage für Höhenmessungen zweiter Ordnung im Bayerischen Hochgebirge durch ein Nivellement von Augsburg über München nach Rosenheim und von dort einerseits nach Salzburg, andererseits nach Kufstein und Innsbruck zu schaffen. Auch hier liesse sich mit Oesterreichischer Beihilfe eine grosse Schleife zuwegebringen, welche für die Topographie der Alpen von Bedeutung wäre, nämlich die Linie Augsburg-München-Rosenheim-Innsbruck-Füssen-Kempten, während ein Nivellement von München über Weilheim nach Füssen dieses Polygon sofort in zwei andere nicht minder wichtige Schleifen zerlegen würde. Das Nivellement nach Innsbruck kann nicht umgangen werden, wenn das Deutsche Höhennetz mit dem Adriatischen Meer verbunden werden soll, und darum hoffen wir sicher auf Gewährung der hiefür erforderlichen Geldmittel von Seite der betheiligten Staaten und auf die vereinigte Wirksamkeit ihrer Geodäten.

Als höchst wünschenswerth erscheint uns endlich ein Nivellement von Bamberg über Schweinfurt, Würzburg und Aschaffenburg zum Anschlusse an die Höhennetze von Baden und Hessen; doch dürfte dasselbe erst in zweiter Linie zur Ausführung zu empfehlen sein, da die Verbindung unseres an die Ostsee reichenden Nivellements mit dem von der Nordsee ausgehenden durch die Nivellirungen in Baden und Württemberg herzustellen ist.

Kehren wir nach dieser kleinen Abschweifung in das Gebiet der Hoffnungen wieder zur Wirklichkeit zurück, so ist zunächst anzuführen, dass auf allen nivellirten Linien an gut gelegenen massiven Stationsgebäuden und Kunstbauten (namentlich steinernen Brücken) in Abständen von beiläufig zehn Kilometer Höhenmarken nach Sächsischem Muster, deren Besorgung wir der Güte des Herrn Oberbergraths Weisbach in Freiberg verdanken, angebracht sind. Da dieselben Marken auch in Preussen Anwendung finden, so ist das Höhennetz zwischen der Ostsee und dem Bodensee, soweit es Preussen, Sachsen und Bayern angeht, gleichförmig und dauerhaft bezeichnet. Zwischen diesen, weiter unten zu beschreibenden Höhenmarken wurden andere in kleineren Abständen und jedesmal bei Unterbrechung der Arbeit an dazu geeigneten Objecten durch horizontale in Stein gehauene und mit einer schwarzen Rinne umgebene Flächen hergestellt. Diese Marken sind zuweilen mit den eingemeisselten Buchstaben H. M. (Höhenmarke) bezeichnet und mit den übrigen ihrer örtlichen Lage nach in dem am Schlusse dieser Abhandlung beigefügten „Verzeichnisse der Fixpunkte“ beschrieben.

Die Erlaubniss zum Anbringen der erwähnten Höhenmarken wurde von den in- und ausländischen Stellen, Aemtern und Gesellschaften bereitwilligst ertheilt, was hiemit öffentlich anerkannt wird.

Da Herr Vogler, wie Eingangs erwähnt, vom 1. September bis zum 14. Oktober 1868 auf der preussischen Station Barnitz bei Wittenberg an den dortigen Triangulirungsarbeiten theilnahm und von da ab einige Tage lang das Sächsische Nivellirverfahren beobachtete, so konnte das Bayerische Nivellement erst mit dem 28. Oktober jenes Jahres in Angriff genommen werden. Von da ab bis zum 13. Dezember — länger gestattete die Witterung nicht im Freien zu arbeiten — wurden die Höhenmarken der Stationen zwischen Eger und Bamberg befestigt und die Strecken Culmbach-Bamberg und Lichtenfels-Coburg nivellirt. Während des Winters hat Herr Vogler die zur Berechnung der Beobachtungen erforderlichen Hilfstabellen angelegt und diese Beobachtungen selbst berechnet. Am 19. April 1869 begann die auswärtige Arbeit von Neuem bei Culmbach, vorerst noch mit einem einzigen Instrumente, nach dem am 1. Mai erfolgten Eintritte des Herrn Löwe aber mit zwei Nivellir-Instrumenten, beide aus dem mechanischen Institute von

Ertel & Sohn in München. Die Beobachtungsarbeiten des Jahres 1869 dauerten bis zum 18. November, somit im Ganzen sieben Monate.

In dieser Zeit wurden 98,3 deutsche Meilen oder 729 Kilometer nivellirt. Rechnet man die im November und Dezember 1868 vollendeten Strecken mit 11,3 Meilen oder 84 Kilometer hinzu, so sind im Ganzen 109,6 Meilen oder 813 Kilometer doppelt nivellirt worden. Demnach treffen auf jeden der acht Monate durchschnittlich 100 und auf einen Tag nahezu 3,3 Kilometer. Erwägt man jedoch, dass es in jenen acht Monaten nur 180 brauchbare Arbeitstage gab und von diesen wieder 52, an welchen theils wegen Nichtbesetzuug der zweiten Assistentenstelle, theils wegen nothwendiger Reparatur eines Nivellirinstrumentes nur Ein Instrument thätig war, so beträgt die an jedem Beobachtungstage von den beiden Ingenieuren gemeinschaftlich erledigte Strecke 5,25 Kilom. oder 0,71 Meilen. Dabei versteht es sich von selbst, dass jene 81 Tage, welche zum Nivelliren nicht geeignet waren, theils zur Herstellung von Fixpunkten und Befestigung von Höhenmarken, theils zu vorläufigen Berechnungen der Beobachtungen und Reinschriften der Beobachtungs-Journale verwendet wurden. Die Originalhefte liess ich mir regelmässig nach München senden, in der doppelten Absicht, sie durchzusehen und das in ihnen enthaltene, mit grossen Kosten erworbene Beobachtungsmaterial vor Verlust zu schützen.

Den beiden Assistenten, welche auf den oben bezeichneten Strecken von 813 Kilometer Länge im Ganzen 73 in vertikale Wände eingelassene Messingcylinder und 524 wagrecht eingehauene Steinflächen unter Anwendung von 5900 Instrumenten-Ständen einnivellirten, waren 5 Messgehilfen zugetheilt, von denen 3 zum Tragen der Ziellatten und 2 zum Schirmhalten und Aufschreiben verwendet wurden. Einer der Lattenträger, Steinhauer von Profession, richtete in den Tagen und Stunden, welche zu Beobachtungen nicht benutzt werden konnten, die Fixpunkte zu, während die beiden Schreiber bei der Berechnung des Nivellements Dienste leisteten; ein Geschäft, das sie auch noch im verflossenen Winter zu verrichten hatten, infoferne sie nicht bei der Bestimmung der Constanten der Instrumente und der Untersuchung der Ziellatten als Gehilfen thätig waren.

In der nachfolgenden Darstellung werde ich zuerst eine Beschreibung der Instrumente und ihres Gebrauchs beim Doppelnivellement geben, dann die Ergebnisse der Constantenbestimmung und Lattenuntersuchnng mittheilen, ferner die Art der Berechnung der Nivellements erörtern und schliesslich mit dem Verzeichnisse der Fixpunkte auch eine Tafel der vorläufig bestimmten Höhen-Coten dieser Punkte vorlegen.

Dass diese Coten nur vorläufige sind, wird nicht befremden, wenn man weiss, dass zur Zeit weder der Generalhorizont für die Europäischen Präcisions-Nivellements feststeht, noch eine Ausgleichung der Beobachtungsfehler in den Nivellements aller Länder stattgefunden hat. Die Abänderungen der in Rede stehenden Coten werden sich aus den eben erwähnten Verbesserungen und der Höhen-Differenz zwischen dem Bayerischen provisorischen und dem Europäischen definitiven Nivellementshorizont zusammensetzen.

Für den gegenwärtigen Zweck war es angezeigt, zunächst den für die Bayerischen Eisenbahnen gültigen Generalhorizont zu wählen, welcher 1600 Bayr. Fuss oder 466,976 Meter über dem Nullpunkt des Hafenpegels in Lindau liegt. Durch diese Wahl wird eine unmittelbare Vergleichung der Ergebnisse unseres Nivellements mit dem für die Staats-Eisenbahnen hergestellten möglich, während es für die in Aussicht stehende Umrechnung der Coten gleichgültig ist, wie hoch oder wie tief der provisorische Horizont liegt. Um jedoch schon jetzt eine annähernde Berechnnng der Meereshöhe der Bayerischen Fixpunkte möglich zu machen, führe ich noch an, dass in meinen „Beobachtungen und Untersuchungen über die Genauigkeit der barometrischen Höhenmessungen etc.“ (München, 1862) auf Seite 8 die Quellen angegeben sind, nach welchen der Bayerische Eisenbahn-Horizont 2951,24 bayr. Fuss oder 861,35 Meter über dem Nullpunkt des Pegels zu Amsterdam und 2953,49 bayr. Fuss oder 862,00 Meter über dem Niveau des adriatischen Meeres in den Lagunen bei Venedig liegen soll. Hienach kann man vorläufig die Meereshöhe eines Fixpunktes finden, wenn man die in der Tabelle zum Verzeichniss der Fixpunkte enthaltene Cote von 862^{m} abzieht.

Der Nivellirapparat.

Die von Ertel & Sohn in München hergestellten Nivellir-Instrumente zeichnen sich vor anderen durch grosse optische Kraft der Fernrohre und ungemeine Empfindlichkeit der Libellen aus. Ihr Mechanismus stimmt im Ganzen mit dem schon länger in diesem Institute üblichen überein, und nur in Einzelnheiten sind auf mein Verlangen neuere Constructionen zur Anwendung gekommen, wie aus der nachfolgenden Beschreibung hervorgeht.

Das Stativ aus Eichenholz ist leicht und fest nach dem Muster der Berliner Stative, namentlich des Jähns'schen Messtisches, gearbeitet. Die Füsse sind durchbrochen, unten mit Auftritten versehen und oben gabelförmig mit den Vorsprüngen des Stativkopfs verbunden. Das Instrument wird unten durch einen Haken mit dreiarmiger Feder und Schraubenmutter am Stative festgehalten. Die Fussschrauben, von denen in der Zeichnung eine fehlt, ruhen auf drei mit dem Stativkpof verbundenen Messingplättchen. Eine dieser Schrauben greift mit ihren Spitzen in die trichterförmige Vertiefung der Unterlage, die andere in eine dreikantige Kerbe des zweiten Plättchens, während der dritte (abgerundete) Schraubenfuss frei auf seinem Messinglager ruht. Diese Einrichtung entspricht ganz ihrem Zwecke, den Schrauben bei einer Ausdehnung des Dreifusses freie Bewegung zu gestatten. Der Centralzapfen ist unten von einem niedrigen Messingcylinder umgeben, an dem der Klemmring schleift, oben endigt er mit einer kurzen, zum Festhalten der Hülse für das Fernrohrlager dienenden Schraube. Der Vorgang bei der horizontalen groben und feinen Drehung ist dem Sachverständigen sofort aus der Zeichnung klar. Die genannte Hülse dreht sich bei geöffneter Klemme frei um den konischen Stahlzapfen und wird dabei zur Vermeidung der Zapfenreibung durch ein quer über ihrer Centralbohrung angeschraubtes federndes Plättchen getragen. An dem seitwärts angebrachten Arme befindet sich die Klemm- und Mikrometer-Vorrichtung zur groben und feinen Vertikalbewegung. Die Axen der Hülse und des Fernrohrs schneiden sich. Das Fernrohrlager ist ein mit der Hülse fest verbundener Halbcylinder von Messing, dessen gabelförmige Enden rechtwinklig

ausgeschnitten sind, um die Lagerringe des Fernrohrs aufzunehmen. Wagrechte, mit Schrauben festzustellende Schliessen halten Fernrohr und Libelle zusammen. Kleine in diesen Schliessen befindliche Löcher nehmen (mit dem nöthigen Spielraum) die an der Fassung angebrachten Zäpfchen der Libelle auf, um diese bei dem Transport des Instruments vor dem Absturz zu sichern.

Das Fernrohr hat ein Objectiv von 20 Linien Oeffnung und 17,5 Zoll Brennweite. Das mit einem Getriebe zu bewegende Huyghens'sche Ocular gewährt eine 32malige Vergrösserung. Dieses Ocular ist in den Figuren 5, 6, 8 nach drei aufeinander senkrechten Richtungen durchschnitten. Man entnimmt daraus, dass der die Collectivlinse tragende und auf einem Stahlkegel gehaltene Ring durch vier Stellschrauben centrirt und zugleich gegen die Mundfläche des Triebrohrs gepresst wird. Das Fadenkreuz besteht aus einem vertikalen und drei horizontalen Fäden. Der vertikale und der mittlere horizontale Faden kleben auf einer Scheibe, deren Form durch die zu Fig. 7 gehörigen Durchschnitte und Projectionen versinnlicht ist. Die Verstärkungen rechts und links tragen den Horizontalfaden und bilden eine Nuth für die Schieber der beweglichen Fäden, während der Vertikalfaden auf den über und unter der Bohrung der Scheibe angeschraubten Verstärkungen ausgespannt ist. Die Schieber sind nach Massgabe dieser Bohrung und Verstärkung ausgeschnitten. Eine gebogene Stahlfeder und zwei ihr entgegenwirkende Stellschräubchen dienen zur Berichtigung der ausserhalb der Mitte liegenden Horizontalfäden. Diese beiden Fäden und der ihnen parallele mittlere bezeichnen auf dem Bild der Ziellatte drei Punkte, deren Höhen, zu einem Mittel vereinigt, ein genaueres Resultat geben als der mittlere Faden allein. Gleichzeitig kann damit die Entfernung der Latte vom Instrument bestimmt werden.

Die auf dem Fernrohr stehende Libelle ist mit einer in Pariser Linien getheilten Scala, deren Theile einem Winkel von nahezu 4,5 Secunden entsprechen, versehen und in eine halbrunde, oben mit einem Deckel geschützte Hülse so gefasst, dass nur die Theilung freibleibt. Die Ziffern sind weiss auf den gebräunten Messingdeckel geschrieben, so dass von den rechts und links vom Nullpunkte liegenden 22 Theilstrichen jeder fünfte bezeichnet ist. Die Libellenfüsse und die an ihnen angebrachten Stell-

schräubchen weichen von den bekannten Einrichtungen der grossen Ertelschen Nivellir-Instrumente nicht ab.

Die Ziellatten, von vollständig ausgetrocknetem Tannenholze und wie Reissschienen aus Längsstreifen zusammengesetzt, haben eine Länge von wenig über 3 Meter, eine Breite von 1 Decimeter und eine Dicke von 1,5 Centimeter. Zum Schutz gegen Biegung sind sie auf der Rückseite mit einer Rippe versehen, wodurch ihr Querschnitt ein T-förmiger wird. An den zwei breiten Seiten dieser Rippe befinden sich die zum Halten nöthigen Handgriffe und die zur Verticalstellung erforderlichen Dosenlibellen. Letztere werden durch einen an der Latte anzuschraubenden Senkel geprüft. An den beiden Hirnenden ist die Latte mit Stahlplatten beschlagen. Ihre Theilung geht bis zu Centimeter und läuft auf zwei zusammenstossenden Streifen von je 3 Centimeter Breite von unten nach oben in der Art, dass im Fernrohre die ungeraden Centimeter zur Rechten weiss und zur Linken schwarz erscheinen, die geraden aber umgekehrt. Von Decimeter zu Decimeter sind Ziffern angebracht, der mittlere Meter ist überdiess durch rothen Grund kenntlich gemacht. Die Mitte jedes Decimeters bezeichnet ein schiefstehendes Quadrat, welches von den vier dort zusammentreffenden Centimeterfeldern je einen Zipfel abschneidet.

Beim Gebrauch werden die Latten auf gusseiserne Fussplatten von cylindrischer Form aufgesetzt. Jede dieser Platten ist etwas über ein Kilogramm schwer, hat unten drei Spitzen und oben einen umlegbaren Handgriff, so dass sie der Arbeiter leicht tragen und in den Boden befestigen kann. In der Oberfläche der Platte steckt ein stählerner halbkugelförmiger Knopf, und auf diesen wird die Latte mit der entsprechenden Höhlung ihres untern Beschlägs gestellt. Bei dieser Stellung kann die Latte niemals die obere Grundfläche der Platte berühren, wenn diese auch ziemlich schief liegen sollte.

Zum Abnehmen der Höhen der bereits erwähnten aus Messingbolzen bestehenden Marken dient der Lattenschieber, ein an der Kante der Lattentheilung verschiebbares mit wagrechter Absehlinie, Zeiger und Theilung versehenes Lineal. Die Absehlinie ist durch Diopter hergestellt, die Theilung geht bis zu Millimetern und braucht nur die nächsten Centimeter der Latte zu umfassen. Das Verfahren der Höhenabnahme

selbst besteht einfach darin, dass bei einspielenden Dosenlibellen (also lothrechter Lattenstellung) die Diopter auf das in der Axe liegende Bohrloch der Höhenmarke gerichtet, die ganzen Centimeter an der Latte und die Theile derselben an dem Schieber abgelesen werden. Um allenfallsige Fehler in den Richtungen der Absehlinie und der Latte zu beseitigen, wird dieses Verfahren auch an der andern Lattenkante wiederholt und aus beiden Messungen das Mittel genommen.

Was die Höhenmarken betrifft, von denen schon einige Male die Rede war, so besteht ihr wesentlichster Theil aus einem Messingbolzen von 1 Decimeter Länge und 2 Centimeter Dicke, welcher sich nach der Mauer hin kegelförmig verstärkt und nach aussen ein centrales 4 Millimeter weites Bohrloch hat. Dieser Bolzen wird mit Hilfe von Bleiringen und Cement in der betreffenden cylindrischen Steinbohrung horizontal befestigt, während rechts und links von ihm in die Mauer getriebene Holzdübel dazu dienen, eine gusseiserne Platte mit der Aufschrift „Höhenmarke“ zu tragen. Diese Platte ist durch Schrauben an die Dübel befestigt, und zwar so, dass ein in ihrer Mitte angebrachtes Loch die centrale Bohrung des Messingbolzens erkennen lässt. Um diese gegenseitige Lage zu erreichen, wird während des Anheftens der Gussplatte durch diese ein Centrirstift in den Bolzen gesteckt und wagrecht gerichtet. Die Aufschrift der Höhenmarken und ein über die Mittelöffnung hingehender wagrechter Streifen sind auf vielen Platten weiss emaillirt, während der grössere Theil diesen schützenden und leicht sichtbaren Ueberzug nicht besitzt.

Das Nivellir-Verfahren.

Durch die Methode des Nivellirens „aus der Mitte der Station“ werden die constanten Fehler, welche in der Beschaffenheit des Instrumentes, sowie in der Erdkrümmung und Strahlenbrechung ihren Grund haben, grösstentheils eliminirt, wesshalb diese Methode allen anderen vorzuziehen ist. Um jedoch gegen grobe Messungsfehler geschützt zu sein und ein Urtheil über die Grösse der übrigbleibenden unvermeidlichen Beobachtungsfehler zu erlangen, wird jede Linie zweimal aus der Mitte nivellirt.

Dieses doppelte Nivellement lässt sich mit je Einem Standpunkte des Instruments ausführen, wenn man nur die Standpunkte der Latte

verdoppelt, so dass unmittelbar hintereinander zwei Paare von Punkten einnivellirt werden. Durch das Nivellement „mit doppelten Anbindepunkten“, welches in Bayern consequent durchgeführt wurde, erhält die Messung grosse Durchsichtigkeit und die operirenden Ingenieure sind in den Stand gesetzt, schon während der Aufnahme die Beobachtungsfehler annähernd zu bestimmen und sofort zu verbessern. Auch werden die beiden Nivellements unter gleichen äussern Bedingungen gemacht, was ihre Verbindung zu einem einzigen erleichtert.

Die Fig. 1 der beigedruckten Zeichnung gibt von dem angewendeten Nivellirverfahren ein deutliches Bild. Für den Standpunkt (5) des ersten Instrumentes (I_1) steht die Ziellatte zuerst in u, dann in o, hierauf in o', dann in u', während die horizontale Visir-Ebene (a b) dieselbe bleibt; für den Standpunkt (6) desselben Instruments oder auch eines zweiten (I_2) erfolgen die Ablesungen in der Visirebene (c d) nach einander für die Punktpaare u', o' und o'', u'', und so wiederholt sich von Station zu Station das Ablesen von zwei Punktpaaren bis zum Schluss der Arbeit. Man sieht, dass hiedurch der Höhenunterschied H zweier Fixpunkte in die Theile h_1, h_2, h_3, h_4 ... h_n zerlegt wird, von denen der erste die Höhenlage der horizontalen Visirlinie über dem ersten Fixpunkt, der zweite den Höhenunterschied der Visirebene des ersten und zweiten Instrumentenstands, der dritte den Höhenunterschied der Visirebene des zweiten und dritten Stands u. s. w., endlich der Theil h^n die Höhenlage der Visirlinie des letzten Instrumentenstands über dem zweiten Fixpunkt gibt. Jeder der Theile h_1, h_2, h_3, h_4 ...h_n, deren algebraische Summe = H ist, wird doppelt, und zwar um Theilungs- und Schätzungsfehler möglichst auszugleichen, auf zwei verschiedenen Stellen der Ziellatte gemessen. [1]) Zu diesem Behufe braucht nur die zweite Fussplatte (u) etwas tiefer gelegt zu werden als die erste (o).

Die Differenz der zwei Werthe eines Stückes h gibt den Fehler für den einzelnen Stand und die algebraische Summe aller dieser kleinen Differenzen den Schlussfehler der Strecke zwischen zwei Fixpunkten. Ueberschritt dieser Fehler auf eine Standlänge (I_1 I_2) von a Meter die

1) Man könnte auch sagen: jeder der Theile h_1, h_2 ... wird 6mal und an 6 Stellen der Latte gemessen, weil zu jedem Rück- oder Vorblick die Ablesung an den 3 Fäden des Oculars gehört, welche zu einem Mittel vereinigt werden.

Grösse $\sqrt{a}$ Decimillimeter, so wurde die betreffende Messung von h sofort wiederholt. Folgten mehrere Ueberschreitungen nacheinander, so wurden die Standweiten verkleinert. Diese richteten sich somit ganz nach der Gunst der Verhältnisse, und so lange die Schlussfehler bei scheinbar ungünstigem Wetter die vorgeschriebene Grenze nicht überschritten, durften die Beobachtungsarbeiten fortgesetzt werden.

Dem eben beschriebenen Verfahren haftet noch ein Uebelstand an. Zur Messung eines der Höhentheile h_1, h_2 . . gehören nämlich die beiden Vorblicke eines früheren und die zwei Rückblicke eines unmittelbar darauffolgenden Standes. Arbeitet man nur mit Einem Instrumente, so können die Fehler jener Vorblicke erst entdeckt werden, wenn der frühere Stand bereits verlassen ist. Dieser Mangel wird zwar für die Hälfte aller Messungen gehoben, wenn zwei Instrumente gleichzeitig so voreinander her arbeiten, dass auf das eine sämmtliche ungeraden, auf das andere sämmtliche geraden Standnummern entfallen, weil dann die Grösse jedes der Lattenabschnitte h_1, h_2 . . zwischen den Visirebenen eines Doppelstandes sofort von beiden Seiten geprüft und ohne neue Aufstellung des Instruments wiederholt gemessen werden kann; um jedoch diesen Uebelstand ganz zu beseitigen, wurden die oben beschriebenen Fussplatten so abgeändert, dass eine über der anderen fest aufgesetzt werden konnte, was lediglich eine kleine Aushöhlung der Bodenfläche der oberen für den Stahlknopf der unteren erforderte. Jeder Messgehilfe trug stets zwei zusammengehörige Platten bei sich, wovon er die eine in den Boden zu treten, die andere aber auf die erste zu legen und dann wieder abzunehmen hatte, wenn die zweite Ablesung an die Reihe kam. Der Abstand der höchsten Punkte der beiden stählernen Plattenknöpfe betrug etwa 3,5 Centimeter und wurde für jedes Paar auf Decimillimeter genau bestimmt. War nun beim Nivelliren die zuerst auf dem oberen Stahlknopf, dann auf dem unteren ruhende Ziellatte abgelesen worden, so musste die Differenz dieser Ablesungen den bekannten Abstand m der Stahlknöpfe geben, oder es musste, wenn o und u die aufeinander folgenden Ablesungen bezeichnen, die Gleichung stattfinden:

$$o + m = u,$$

mit deren Hilfe je zwei Rück- oder Vorblicke unter sich verglichen

werden konnten. Von dieser Vergleichung hing es ab, ob diese Rück- oder Vorblicke zu wiederholen waren oder nicht.

Weil die Erhöhung der Ziellatte auf dem oberen Stahlknopf $3{,}5^{cm}$ betrug, so erfolgte die Abschätzung der Decimaltheile an allen drei Fäden sowohl in einem andern Centimeterfeld als auch an einer andern Stelle des Feldes wie zuvor, wo die Latte auf dem untern Stahlknopf stand, und es konnten dadurch gewohnheitsmässige, namentlich durch Irradiation des Auges erzeugte Schätzungsfehler sofort bemerkt und verbessert werden.

War für zwei Rück- und Vorblicke die Grösse e in dem Ausdrucke

$$o + m = u \pm e$$

grösser als $\sqrt{d}$, wo d den Abstand der Ziellatte vom Instrument in Metern bedeutet und e in Decimillimetern zu verstehen ist, so wurden nicht bloss die betreffenden Blicke, sondern der ganze Stand wiederholt, um alle mittlerweile eingetretenen Veränderungen am Instrumente oder in der Atmosphäre nicht unberücksichtigt zu lassen. Veränderungen in der Lage der Fussplatten wurden niemals beobachtet, so lange dieselben neben einander lagen, und erst nach dieser Erfahrung ging man zum Aufeinanderlegen der Platten über. Lässt sich hiedurch auch eine während des Uebergangs von einem Doppelstande zum andern mögliche Verschiebung der Fussplatte nicht mehr erkennen, so waren die Vortheile der neuen Einrichtung doch so überwiegend, dass auf die eben berührte Möglichkeit keine weitere Rücksicht genommen wurde. Denn die Correspondenz zwischen den beiden Instrumenten, welche bisher durch Sprachrohr und geschriebene Zettel unterhalten wurde beschränkte sich jetzt auf wenige ausserordentliche Mittheilungen, da an jedem Instrumente die mit demselben begangenen Beobachtungsfehler selbständig ermittelt werden konnten.

Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, dass auf das Auflegen und Abheben der oberen Platte, sowie auf die Reinhaltung des Zwischenraums beider grosse Sorgfalt verwendet wurde. Da man sich indessen in dieser Beziehung nie ganz auf die Messgehilfen verlassen kann, so dürfte sich ein von Herrn Ingenieur Vogler ausgehender Vorschlag: nur Eine Platte zu verwenden, die Latte aber mit zwei Theilungen zu versehen, deren Anfangspunkte um eine constante Grösse übereinander liegen, zur Ausführung empfehlen.

Am Eingange dieses Abschnitts wurde schon erwähnt, dass durch das nunmehr beschriebene Nivellirverfahren die meisten constanten Fehler des Instruments und der Beobachtung eliminirt werden. Die folgenden Mittheilungen erfordern, dass wir diese Fehler nunmehr einzeln aufzählen; es gehören hieher:

1. die Neigung der Libellenaxe gegen die Fernrohraxe;
2. die Neigung der mittleren Visirlinie gegen die Fernrohraxe;
3. die Verschiedenheit der Ringdurchmesser des Fernrohrs;
4. die Ungleichheit des Abstands der Horizontalfäden; [1]
5. die ungleiche Neigung der Ocularröhre gegen die Fernrohraxe; [2]
6. die Durchbiegung des ganzen Fernrohrs, und endlich
7. der Einfluss der Erdkrümmung und Strahlenbrechung. [3]

Die Mitte zwischen zwei Lattenstellungen, welche bei diesen Eliminationen vorausgesetzt wird, wurde lediglich durch Abschreiten bestimmt. Was nun in Folge dieses Verfahrens von den Fehlern Nr. 1 bis 4 und Nr. 6 sich etwa noch anhäufte, ward beim Schluss einer Abtheilung dadurch fast ganz weggeschafft, dass man für jedes Instrument in dessen letzter Aufstellung die Summe aller Lattenabstände des Rückblicks mit der Summe aller Lattenabstände des Vorblicks ausglich. Diese Massregel wurde nur dann unterlassen, wenn die dadurch bedingte Ungleichheit der Zielweiten für den letzten Instrumentenstand einen bedeutenden Fehler der Gattung Nr. 5 und Nr. 7 hätte befürchten lassen. In solchen Fällen wurde die algebraische Summe der Fehler Nr. 1 bis 4 gemessen und für den Ueberschuss der summirten Zielweiten des Rückblicks oder des Vorblicks eine entsprechende Correction

---

1) Diese Ungleichheit äussert auf das Mittel der drei Faden-Ablesungen einen ähnlichen Einfluss wie der Fehler Nr. 2 auf die Ablesung am Mittelfaden.

2) Das Auswärtsbewegen der Ocularröhre ist zuweilen von einem Sinken des dem Auge zugewendeten (hinteren) Endes begleitet; unsere Ingenieure beobachteten indess diesen Fehler bloss bei Einem Instrumente, und auch da nur, wann die Ziellatte dem Objectiv des Fernrohrs bis auf ungefähr 10 Meter genähert werden musste.

3) Die Strahlenbrechung fällt selbstverständlich nur in dem Falle aus, dass sie bei gleichen Abständen der Ziellatte vom Instrumente wirklich gleich gross ist, wie vorausgesetzt wird; mehrfache Beobachtungen zwingen mich jedoch, an der Allgemein-Gültigkeit dieser Voraussetzung zu zweifeln. Bei Sonnenschein wird die näher am Boden liegende Luftschichte wärmer sein, als die höher gelegene und folglich eine andere Strahlenbrechung haben als diese.

berechnet. Die genaue Abgleichung der Zielweiten geschah auf Grund der Lattenabschnitte, welche, dem Abstande der äusseren Ocularfäden entsprechend, sogleich während der Arbeit ermittelt und bis zum Schluss der Abtheilung fortlaufend summirt wurden.

Man muss zugeben, dass der wirkliche Nutzen einer solchen Schlussabgleichung nicht ganz ihrem theoretischen Werthe entspricht. Denn dieser beruht auf der stillschweigenden Voraussetzung, die Fehler des Instruments blieben während der Aufnahme einer ganzen Abtheilung gleich gross, während sie in der That innerhalb gewisser Grenzen schwanken. Häufige Beobachtungen bewiesen jedoch, dass diese Grenzen in dem vorliegenden Falle sehr nahe aneinander liegen, jene Voraussetzung also nahezu erfüllt ist. Erst auf Grund dieser Erfahrungen wurde das beschriebene Verfahren angenommen, während früher die Fehler Nr. 1, 2 und 4 für jeden Vor- und Rückblick durch Drehen des Fernrohrs um 180^0 und Umsetzen der Libelle eliminirt wurden.

Konnte hienach auf Grund bestimmter Erfahrung eine verzögernde Vorsichtsmassregel, welche anfangs 24 und später 18 Fadenablesungen für jeden Instrumentenstand forderte, aufgegeben werden, so musste dagegen in Folge weiterer Erfahrungen unserer Ingenieure eine andere eingeführt werden. Es zeigte sich nämlich, dass rasche Temperaturwechsel ein allmähliges Heben oder Sinken des Fernrohrs und damit der Visirlinie bewirkten, abgesehen davon, dass der aufthauende Boden ein Nachsinken des Instrumentes hervorrief, und dass zuweilen, namentlich am Abend, die Theilung der Latte gehoben erschien, wenn nach einer Pause Rück- und Vorblicke wiederholt wurden. Diese Erhöhung überschritt sowohl den möglichen Beobachtungsfehler als die gewöhnliche Grösse der terrestrischen Strahlenbrechung, und es lässt sich dieselbe nur durch eine abnorme Refraction, erzeugt durch unregelmässige Dichtigkeitsverhältnisse der untersten Luftschichten, in denen das Nivelliren vor sich geht, erklären.

Gegen diese Refractionswirkungen sowohl als gegen das eben besprochene Heben und Sinken des Fernrohrs suchten wir uns durch folgende Modificationen des oben beschriebenen Nivellirverfahrens zu schützen: es wurden nämlich nunmehr in jedem Stande auf die Ablesung eines Rückblicks sofort die beiden Vorblicke erledigt und dann erst der

14*

zweite Rückblick nachgeholt. Wir gingen hiebei von der Ueberzeugung aus, dass die angezeigten schädlichen Veränderungen, wenn sie allmählig erfolgen, für die beiden (negativen) Rückblicke ihren kleinsten und grössten, für die beiden (positiven) Vorblicke aber einen mittleren Werth erlangen und folglich aus dem Resultate der Nivellements-Berechnung nahezu verschwinden müssen.

Da das Nivellir-Instrument wegen der Einwirkung der Sonne und des Windes fast nie ganz ruhig ist, seine Theile also in einer gewissen Spannung sich befinden, welche eine veränderliche Neigung der Visirlinie zur Folge hat, wie man an der Bewegung der Libellenblase erkennen kann: so entschlossen wir uns, nach dem Vorgange Anderer das genaue Einstellen der Luftblase in die Mitte aufzugeben und uns mit einer Annäherung an diesen Stand zu begnügen, dafür aber vor und nach der Aufnahme der drei Fäden jedesmal die beiden Enden der genannten Blase ablesen zu lassen und das Mittel aus beiden Messungen als den Stand der Libelle anzusehen, für welchen das Mittel der Fadenablesungen Gültigkeit hat.

Demnach bedürfen alle Lattenablesungen noch einer Reduction auf die wagrechte Lage der Libellenaxe, welche von der Zielweite, dem Winkelwerth eines Niveautheils und dem Ausschlag der Luftblase abhängt. Die genaue Berechnung dieser Reduction geschah erst im Winter, für den Bedarf am Instrumente genügte eine rasche Ausrechnung mit runden Zahlen, welche übrigens von den strengen Werthen nur bei grossen Ausschlägen um 1 bis 3 Decimillimeter abweichen. Für die Zukunft (wenn es für unser Präcisions-Nivellement eine solche gibt) ist die Benützung der weiter unten zu beschreibenden graphischen Tafeln in Aussicht genommen, welche die am Beobachtungsorte erforderlichen Correctionen schnell und sicher liefern.

Die Geschäfte bei der Aufnahme waren in folgender Weise geordnet. War ein Doppelstand vollendet und von dem einen Instrumente her der Ruf „fertig“ und vom anderen der Ruf „ab“ erfolgt, so nahmen die beiden rückwärtigen Lattenträger die Fussplatten vom Boden und der ganze Zug setzte sich in Bewegung. Nur der vordere Lattenträger (der Steinhauer) blieb stehen und bewachte seine Platten sorgfältig. Er übernahm die Latte des zweiten Gehilfen, sobald dieser herankam, und

ging sodann vor, um wieder den Platz an der Spitze des nächsten Doppelstands einzunehmen. Der letzte Träger übergab seine Latte dem mittleren, welcher seinerseits so rasch als möglich den Platz zwischen beiden Instrumenten einnahm. Auf solche Weise kamen alle Latten gleich häufig zur Verwendung. Der Schreiber des vorangehenden Instruments hatte mittlerweile die drei nächsten Zielweiten abgeschritten und so die Plätze der beiden Instrumente und der mittleren Latte auf dem Boden markirt. Der vordere Lattenträger musste seinen Standort selbst abschreiten. Auch die Instrumente blieben in der einmal angenommenen Reihenfolge und wurden auf ihre neuen Plätze getragen, ohne vom Stativ abgelöst zu werden. Dort trat man die Stative behutsam in den Boden und klemmte sie fest. Dann wurde die Zapfenaxe des Instruments soweit lothrecht gestellt, dass beim langsamen Umwenden des Fernrohrs keines der Enden der Luftblase unter der Niveaufassung verschwand. Nun erst begann die Lattenablesung, beim Rückblicke zuerst über der tieferen, beim Vorblick zuerst über der höheren Fussplatte.

Der Eintrag erfolgte in lithographirte Tafeln von nachstehender Einrichtung. Der Kopf dieses Schema blieb in den Listen der Raumersparniss halber weg, während er hier zur Erläuterung ausgefüllt ist. Dagegen erleichterten dort eine Reihe feiner Verticallinien, welche hier fehlen, das scharfe Untereinanderreihen gleichwerthiger Stellen. Die vier breiten Spalten nehmen die fünfstelligen Fadenablesungen auf, die acht schmalen die Stände der Luftblase (links das Ocularende, rechts das Objectivende) in Zehnteln eines Scalentheils, welcher 1 Par. Linie beträgt, ausgedrückt.

Die oberen Libellenablesungen sind vor denen der Fäden, die unteren nach diesen gemacht worden. Zieht man nun von den für einen Blick erhaltenen vier Zahlen die beiden kleineren von den grösseren über's Kreuz ab, so müssen zwei gleiche oder nahezu gleiche Differenzen entstehen, wenn die Libellen-Ablesungen richtig waren; ihre Summe wurde darunter in die Spalte der kleineren Zahlen eingetragen. Dann zog man die Summen beider Libellenspalten, und ihre Gleichheit bewies die Richtigkeit der Rechnung. Die Zahl der dritten Zeile der Libellenspalte (z. B. 8, 24, 10 . . .) bedeutet also den vierfachen Neigungswinkel der Libellenaxe in Zehnteln eines Theils der Scala, oder

Instrument Nr. I.

Linie Rheineck — Rorschach, Abtheilung 3.

1869, October 26, 2 Uhr Nachm., Bilder etwas schwankend.

Nummer des Stands und der Latte, Schlussfehler etc.	Rückblicke						Vorblicke						Nummer des Stands und der Latte, Schlussfehler etc.
	Fussplatte Tiefere			Fussplatte Höhere			Fussplatte Höhere			Fussplatte Tiefere			
	Libelle		Latte	Libelle		Latte	Libelle		Latte	Libelle		Latte	
	Ocul.	Obj.		Ocul.	Obj.		Ocul.	Obj.		Ocul.	Obj.		
Stand Nr 5	169	168	18145	164	174	17800	164	173	16560	168	169	16910	Stand Nr. 5
Latte Nr. III	164	173	15500	162	176	15155	168	169	13940	169	168	14300	Latte Nr. I
Schlussfehler — 01	8		12860	24		12520	10		11310	0	0	11675	Schlussfehler + 01
5285			46505			45475			41810			42885	5250
5280			15502			15158			13937			14295	5235
Stand Nr. 7	169	168	16950	170	168	16600	170	168	16030	172	166	16385	Stand Nr. 7
Latte Nr. II	168	169	14395	167	171	14035	172	166	13445	172	166	13800	Latte Nr. III
Schlussfehler 00	0	0	11830	2		11460		8	10865		12	11220	Schlussfehler — 06
5120			43175			42095			40340			41405	5165
5140			14392			14032			13447			13802	5165

den einfachen Neigungswinkel in Vierzigsteln eines Scalentheils ausgedrückt. Betrachtet man diesen Neigungswinkel in der rechtseitigen Libellenspalte als positiv und in der linkseitigen als negativ, so hat er gleiches Vorzeichen mit der Correction, welche dem daneben stehenden Fadenmittel (15502, 15158, 13937 ...) beigefügt werden muss, um es auf die wagrechte Libellenaxe zurückzuführen.

Neigungswinkel von mehr als hundert $^1/_{40}$ Scalentheilen oder von mehr als $2{,}5 \times 4'',5 = 11$ Secunden, kamen äusserst selten und von mehr als 15 Sekunden niemals vor. Etwa 87 Procent derselben liegen innerhalb 1 Theil, d. h. innerhalb 4,5 Secunden, und der durchschnittliche Neigungswinkel beträgt $^{13}/_{40}$ Theile oder 1,5 Secunde. Libellen mit 20'' Neigung auf 1''' Ausschlag wären für diese Neigung schon zu unempfindlich.

Der untere Ocularfaden ist jedesmal zuerst abgelesen worden, wesshalb er in der ersten Zeile der Fadenspalte steht. Die Summe aller drei Ablesungen und ihr Mittel ist, wie man sieht, ebenfalls eingeschrieben. Ausserdem sind zu beiden Seiten der Tabelle erstens die Differenzen der Ablesungen an den oberen und unteren Fäden (5285, 5280, 5250 ...), zweitens die Nummern der Stände und Latten, sowie drittens die ermittelten Messungsfehler eingetragen.

Die beiden Schreiber waren so vortrefflich geübt, dass sie fast unmittelbar nach Beendigung des Dictirens ihre Tafel dem Ingenieur einhändigten, welchem nur noch die Controle der Rechnung und die Ausmittlung der Messungsfehler übrig blieb. Durch dieses Ineinandergreifen wurde Zeit gewonnen und doch grössere Sicherheit erreicht, als durch Selbstaufschreiben der Beobachtungen möglich wäre.

Waren die zwei Bogen starken Hefte mit dem Eintrage am Instrumente gefüllt, so wurden sie sorgfältig aufbewahrt, während der darauffolgenden Regen- oder Feiertage nocheinmal durchgerechnet und Auszüge, welche die ganze Aufnahme umfassten, in die beiden Instrumenten gemeinschaftliche Rechenliste, sowie in das Verzeichniss der Fixpunkte eingetragen. Nachdem auch dieser Eintrag collationirt war, erfolgte die Absendung der Originalhefte, wie schon erwähnt, an den gegenwärtigen Berichterstatter, der sie sammelte und in grösseren Partieen binden liess, um sie dereinst, wenn die Bayerische Gradmessungs-

Commission ihre Arbeiten schliessen wird, bei der k. Akademie der Wissenschaften zu hinterlegen.

Die Constanten der Instrumente.

1. Abstand der äusseren Fäden.

Da die Entfernung der Latte vom Instrumente aus dem Lattenabschnitte hergeleitet wurde, welcher beim Visiren zwischen die äusseren Ocularfäden trifft, so musste zunächst der parallaktische Winkel ψ bestimmt werden, unter dem die in der Bildebene des Objectivs befindlichen äusseren Horizontalfäden vom optischen Mittelpunkte dieses Objectivs aus erscheinen. Denn ist dieser Winkel bekannt, so ist die gesuchte Zielweite genau genug durch die Gleichung

$$e = a \cot \psi$$

ausgedrückt, worin e die Entfernung der Latte vom Objectiv und a den Lattenabschnitt bezeichnet. Der Winkel ψ wird kleiner, wenn die Latte dem Fernrohre näher steht, folglich sind die beiden Factoren des Products $a \cot \psi$ veränderlich. Man kann aber dieses Product in zwei Theile zerlegen, wovon der eine constant ist und der andere nur mehr den veränderlichen Factor a enthält.

Zu dem Ende bezeichne φ den Werth von ψ, welcher der Stellung des Fadenkreuzes in der Brennebene des Objectivs, d. h. der Brennweite f entspricht. Nennt man v den Abstand der äusseren Horizontalfäden von einander und b die Bildweite des Objectivs, zu welcher der Winkel ψ gehört, so gelten, wie man leicht einsieht, mit hinreichender Annäherung die beiden Gleichungen:

$$\text{tang}\, \psi = \frac{v}{b}, \qquad \text{tang}\, \varphi = \frac{v}{f}.$$

Hieraus folgt sofort

$$b \,\text{tang}\, \psi = f \,\text{tang}\, \varphi,$$

und da aus optischen Gründen

$$b(e-f) = ef$$

ist, so wird der Abstand

$$e = a \cot \varphi + f.$$

Vermehrt man die Constante f um den Abstand des Objectivs von der Drehaxe des Fernrohrs (welcher etwa $^1/_2$ f beträgt) und nennt

die neue Constante k, so wird die von der Instrumentenaxe aus gezählte Zielweite

$$E = a \cot \varphi + k.$$

Von den zwei Constanten k und $\cot \varphi$ bestimmt man die erstere am sichersten durch direkte Messung, die letztere aber dadurch, dass man eine grössere Reihe von zusammengehörigen Werthen von E und a herstellt und dann den Werth von $\cot \varphi$ berechnet, welcher allen diesen Beobachtungen am bessten entspricht.

Für unsere beiden Instrumente ist

$$k = 0^m,78;$$

für das Instrument Nr. 1 ergaben die im Herbste 1868 angestellten Versuche:

$$\cot \varphi = 137{,}76 \pm 0{,}08$$
$$\varphi = 0^\circ 24' \, 57'',3 \pm 0'',9.$$

Als im Frühjahr 1869 mit zwei Instrumenten zu arbeiten begonnen wurde, haben wir das Fadenkreuz des Instruments Nr. II mit dem des Nr. I in Uebereinstimmung gebracht, und dieses geschah im Laufe des verflossenen Sommers durch die Ingenieure noch zweimal in Folge davon, dass das Fadenkreuz des zweiten Instruments schadhaft und mit neuen Fäden versehen worden war. Die beiden ersten Male (in München und Eger) wurde das Instrument II durch Vermittelung gleicher Lattenablesungen bei gleichen Zielweiten nach dem Instrument Nr. I gerichtet, das dritte Mal aber (in Reuth) wurden die Objective beider Instrumente gegen einander gekehrt, die Fadenkreuze in die Brennweiten eingestellt und dann durch Correction am Instrumente II zu gegenseitiger Deckung gebracht. Nach Beendigung der Feldarbeit zeigten die in München wiederholt angestellten Constantenbestimmungen nicht bloss eine Abweichung der Winkel φ unter sich, sondern auch von dem oben angegebenen Werthe. Es fand sich nämlich für das Instrument

Nr. I: $\cot \varphi = 137{,}41 \pm 0{,}03,$
$\varphi = 0^\circ 25' \, 1'',04 \pm 0'',29,$

Nr. II: $\cot \varphi = 136{,}32 \pm 0{,}05,$
$\varphi = 0^\circ 25' 13'',08 \pm 0'',51.$

Da nicht genau zu bestimmen war, wann die Aenderung des Fadenabstands eintrat, da ferner die Unterschiede zwischen den Ergebnissen

der ersten und letzten Versuche nur gering sind, und da endlich eine grosse Genauigkeit in der Bestimmung der Zielweiten nicht nothwendig ist, so hielten wir es für ausreichend, der definitiven Nivellements-Berechnung folgende Mittelwerthe von cotg φ zu Grunde zu legen, nämlich für das Instrument

$$\text{Nr. I: } \operatorname{cotg} \varphi = 137{,}59$$
$$\text{Nr. II: } \operatorname{cotg} \varphi = 137{,}04.$$

Hiemit werden die zur Berechnung der Zielweiten dienenden Formeln für

$$\text{Nr. I: } E = 137{,}59\,a + 0^m{,}78$$
$$\text{Nr. II: } E = 137{,}04\,a + 0^m{,}78,$$

und diese bieten jedenfalls ausreichende Genauigkeit auch in dem Falle, wo aus E die Correction c wegen schiefer Lage der Libellenaxe zu berechnen ist. Denn setzt man in dem Ausdrucke der Correction

$$c = E \operatorname{tg} \alpha = E \alpha \operatorname{tg} 1''$$

für α seinen grössten Werth von 15 Secunden ein, nimmt man ferner cotg φ um eine Einheit falsch bestimmt und $a = 0^m{,}8$ an (ein Fall, der 1869 nur ein Mal vergekommen ist), so beträgt der hiedurch begangene Fehler in c nur 0,06 Millimeter, während die Messungen und Rechnungen nur bis auf Decimillimeter ausgedehnt sind.

2. Winkelwerth eines Theils der Libellenscala.

Die Kenntniss dieses Werthes p ist zur Berechnung der eben erwähnten Correction c erforderlich, weil der Neigungswinkel α nur mittelbar durch den in Pariser Linien ausgedrückten Ausschlag der Luftblase bestimmt wurde. Die Erforschung des Werthes von p geschah auf einem Legebrette der zur polytechnischen Schule in München gehörigen geodätischen Sammlung, dessen dritte Fussschraube mit feinem Gewinde und Theiltrommel versehen ist. Einem Trommelumgang entspricht ein Neigungswinkel des Legebretts von $315''{,}86$. Bei den Versuchen stand das Legebrett auf einer horizontalen Steinunterlage.

Zur Bestimmung der Temperatur verwendeten wir die Libellen selbst. Da nämlich diese an den beiden Enden zugeschmolzen sind, also von den Flüssigkeiten nichts entweichen kann, so ist die Länge der Luftblase eine stetige Function der Temperatur der Flüssigkeit

und des Glases. Diese Function ergab sich aus einer Reihe von Versuchen, welche mit einem in schmelzendem Schnee auf seinen Nullpunkt geprüften feinen Thermometer von Geissler gemacht wurden. Stellt man nämlich diese Function durch eine auf ein rechtwinkliges Axensystem bezogene Curve dar, deren Abscissen Temperaturgrade (nach Celsius) und deren Ordinaten Blasenlängen (in Pariser Linien) sind, so kann man sofort erkennen, dass diese Curve mit genügender Schärfe als ein Stück einer Parabel betrachtet werden kann, deren Parameter der Ordinatenaxe parallel läuft. Unter dieser Annahme wurde die Temperaturcurve einer Reservelibelle nach der Methode der kleinsten Quadrate berechnet, wobei sich fast genau das auf graphischem Wege gewonnene Resultat ergab. Wir unterliessen desshalb die gleiche Berechnung für die übrigen Libellen, von denen die gefassten in Luft, die ungefassten in Wasser mit dem Thermometer verglichen wurden. Nimmt man den Ablesungsfehler der Blasenlänge, in Temperatur ausgedrückt, zu $0°,1$ C an (und er beträgt selten mehr), so wird aus den Curven die Temperatur der Reservelibellen bis auf $1/4°$ C und die der gefassten Libellen bis auf $1/2°$ C sicher zu entnehmen sein, was für unsern Zweck vollkommen ausreicht.

Im Winter 1868—69 hatten wir für das Instrument Nr. I den Winkelwerth eines Libellentheils im Freien bei $+ 6°$ C mittl. Temperatur zu $4'',41$ bestimmt, und dieser Werth liegt den zur Berechnung der Beobachtungen aus dem Jahre 1868 dienenden Tafeln zu Grunde. Für die Arbeiten des Jahres 1869 war auch die Libelle am Instrumente Nr. II im Voraus untersucht und bei $+ 16°$ mittl. Temperatur der Werth von $p = 4'',02$ gefunden worden. In Eger wurden diese Versuche wiederholt uud es ergaben dieselben bei $+ 18°$ mittlerer Temperatur $p = 4'',19$. Ausgedehnte Versuche zur Bestimmung von p wurden im verflossenen Winter vorgenommen, wobei wir uns der Hoffnung hingaben, eine Beziehung zwischen der Temperatur t, dem Winkelwerth p und dem Krümmungshalbmesser r der Libelle feststellen zu können. Aus allen Versuchen konnte indessen nur so viel erkannt werden, dass mit allmählig steigender Temperatur t der Werth von p etwas ab- und folglich jener von r etwas zunimmt, und dass diese Werthe von mehreren Einflüssen abhängen, deren Bestimmung zu schwierig ist. Denn es zeigten sich oftmals bei

gleichen Temperaturen Schwankungen der Winkelwerthe, welche bis zu 0'',5 anstiegen, während bei den Temperaturen zwischen + 13° und 23° C Werthdifferenzen von 0'',9 vorkamen.

Hienach wird es begreiflich sein, dass wir von der Einführung verschiedener Werthe für p, welche anfangs beabsichtigt war, abstanden und uns mit mittleren Werthen für alle Rechnungen begnügten. Aus einer graphischen Zusammenstellung sämmtlicher Versuche mit jeder zum Nivelliren benützten Libelle ergab sich für das Jahr 1869 und das Instrument

Nr. I: $p = 4'',48$

Nr. II: $p = 4'',20$.

Die Unsicherheit dieser Mittelwerthe hann nach unseren Erfahrungen möglicherweise den fünften Theil ihrer eigenen Grösse betragen, was bei dem Maximalausschlag der Libellen von 15'' einen Winkelfehler von 3'' und bei der grössten Zielweite von 100^m einen Fehler in der Correction c von $0^m,0015$ gäbe. Zur Erzeugung dieses Fehlers müssten drei sehr seltene Fälle zusammentreffen, sein Auftreten ist also sehr unwahrscheinlich. Wie unwahrscheinlich dasselbe aber ist, geht daraus hervor, dass nur etwa 13 Procent aller Libellen-Ausschläge den Werth von 5'' überschritten haben, dass also unter Annahme der ungünstigsten Verhältnisse für 87 Procent der Beobachtungen die Fehler in c nur $0^m,0005$ betragen können. Da das Mittel aller Ausschläge nur etwa 1'',5 beträgt, so beläuft sich der mit dieser Neigung der Libellenaxe verbundene mögliche Eehler auf $0^m,00015$ oder 1,5 Einheiten der letzten beibehaltenen Decimale.

Ohne Zweifel ist die überwiegende Mehrzahl der wirklich aus der Unsicherheit von p entsprungenen Fehler weit kleiner geblieben, und da sie eben sowohl positiv als negativ auftreten können, so haben sie zwar zur Vergrösserung des wahrscheinlichen Fehlers beigetragen, müssen aber in ihm mit einbegriffen sein.

4. Ungleichheit der Ringdurchmesser.

Die Stahlringe unserer Fernrohre ruhen auf rechtwinkelig ausgeschnittenen Lagern, und sie wurden auf eben solchen Lagern geprüft, welche zu diesem Zweck eigens auf das Legebrett aufgepasst worden

waren. In Fig. 4, welche eine Projection dieser Lager und der Stahlringe auf eine zur Fernrohraxe nahezu senkrechte Ebene vorstellt, bedeuten I'GI, K'HK die Lager, AI'I, BK'K die Stahlringe, CDF die Fernrohraxe, ABF, IKF die Kegelelemente, welche durch die ungleichen Ringe bestimmt werden, und der Winkel w stellt die Neigung der zu AB parallelen Libellenaxe gegen die Fernrohraxe vor.

Dieser Winkel w, welcher null sein soll, war zu bestimmen, und es geschah dieses dadurch, dass man das Fernrohr in dem feststehenden Lager umlegte und jedesmal den Ausschlag der Libelle beobachtete. Dabei konnte mit einer horizontalen Stellschraube die Libellenaxe stets in einer und derselben Verticalebene erhalten werden.

Sind A, B die höchsten in einer Horizontalen gelegenen Ring- und Ruhepunkte der Libelle, wird ferner deren Abstand der Einheit gleich gesetzt und heissen die Ringhalbmesser AC, BD beziehlich R und r, so ist

$$\text{tang } w = R - r.$$

Nennt man ferner den Abstand AG = H, den BH = h und den Neigungswinkel der Kegelseite AB gegen die Verbindungslinie GH der Lagerscheitel, nämlich AFG = o, so ist

$$\text{tang } o = H - h.$$

Die höchsten Punkte A' und B' der Ringe in der zweiten Lage des Fernrohrs ergeben sich, wenn man von A und B aus die Parallelen AA' und BB' zieht; A'B' stellt dann die Libellenaxe und v deren Neigung gegen den Horizont AB vor, welche durch den Ausschlag der Luftblase gemessen wird.

Man findet den Winkel v aus den Gleichungen:

$$\text{tang } v = 2 \,.\, AB' = 2\,(H - h) = 2 \text{ tang } o.$$

Wird die Differenz H — h durch R und r ausgedrückt, unter der hier vorliegenden Bedingung, dass GI = CI = R und HK = DK = r ist, so wird zunächst

$$H = R + R\sqrt{2} = R(1 + \sqrt{2})$$
$$h = r + r\sqrt{2} = r\,(1 + \sqrt{2})$$

und folglich durch Subtraction:

$$\text{tang } v = 2\,(1 + \sqrt{2})(R - r) = 4{,}82(R - r).$$

Wegen Kleinheit der Winkel kann man das Verhältniss von

$$\frac{w}{v} = \frac{\text{tang } w}{\text{tang } v} = \frac{1}{4,82} = 0,207$$

oder rund $= 1/5$ setzen, und dieses Verhältniss bleibt auch dann noch bestehen, wenn A B in der ersten Lage nicht genau horizontal, sondern um den Fehler der Libelle geneigt war. Von der strengen Berichtigung der Libelle hängt somit der Erfolg der vorliegenden Untersuchung nicht ab.

Das Messungsverfahren, welches im verflossenen Jahre angewendet wurde, schliesst den Einfluss der Ring-Differenz ohnehin aus, und im Jahre 1868 konnte die Ungleichheit der Ringdurchmesser, welche nur $0'',01$ betrug, ebenfalls als verschwindend klein betrachtet werden.

4. Tafeln für die Entfernungen.

Für die Beobachtungen des Jahrs 1868 war aus der Gleichung

$$E = 137,76\, a + 0^m,78$$

eine Tafel berechnet worden, welche für das Argument a oder den Lattenabschnitt zwischen den äusseren Horizontalfäden, der immer zwischen $0,^m1$ und $1^m,1$ lag, die Entfernung E angab. Da indessen die Kenntniss der einzelnen Zielweiten in Metern keinen grossen Nutzen gewährt, so wurde später bloss die Summe der Zielweiten jeder Abtheilung berechnet, und zwar für eine Anzahl von n Ständen aus der Gleichung

$$E_n = 137,76\, a_n + 2\, n.\ 0^m,78,$$

worin E_n die Summe von 2 n Zielweiten und a_n die Summe von 2n Lattenabschnitten bezeichnet.

Für die Messungen des Jahres 1869 dienten in gleicher Weise folgende Ausdrücke zur Berechnung der Standweiten, nämlich für das Instrument Nr. I:

$$E_n = 137,59\, a_n + 2\, n.\ 0^m,78$$

und für das Instrument Nr. II:

$$E_n = 137,04\, a_n + 2\, n.\ 0^m,78.$$

5. Tafeln für die Höhencorrectionen.

Die Correction c wegen geneigter Libellenaxe ist der Tangente des Neigungswinkels α und der Entfernung E proportional. Da jedoch α

den Werth von 15'' nie übersteigt, so kann man statt der Tangente den Bogen und daher

$$c = E \alpha \operatorname{tg} 1''$$

setzen, und da α nicht in Gradmass, sondern in Zehnteln der Libellentheile gemessen wurde, so tritt an dessen Stelle der Werth

$$\alpha = {}^1/_{10}\ p\ l.$$

worin p die Länge eines Scalentheils und l die in den Beobachtungsjournalen für die Libellenausschläge eingetragenen und durch 4 dividirten Zahlen bedeutet. Setzt man für E seinen oben entwickelten Werth $a \cot \varphi + k$ ein und drückt c in Decimillimeter aus, so wird

$$c = \frac{1000\,p}{206265}\,(a \cot \varphi + k)\,l,$$

wobei a und k in Metern zu nehmen sind.

Für die Messungen des Jahres 1868 wurden die vierstelligen Logarithmen des Bruchs c : l nach dem Argument a, welches zwischen $0^m,1$ und $1,^m1$ in Intervallen von $0^m,001$ wuchs, in eine Tafel gebracht; für jene des Jahres 1869 waren der zwei Instrumente wegen zwei solcher Tafeln nöthig, die Logarithmen wurden aber nur auf drei Stellen berechnet und die Argumente wuchsen zwischen $0^m,1$ und $0^m,7$ in Intervallen von $0^m,002$. Diese weit beschränkteren Tafeln reichten in Bezug auf Genauigkeit vollkommen und hinsichtlich ihres Umfanges beinahe für alle Fälle aus. Zur Berechnung von c waren ausser diesen Logarithmen noch die von l nöthig, welche einer vierstelligen Logarithmentafel entnommen wurden, während zum Aufschlagen der Zahl c die vierstellige Logarithmandentafel von I. H. T. Müller diente.

Obwohl diese Rechnung verhältnissmässig rasch von Statten ging und sehr scharf ist, war bei den zehntausend doppelt zu rechnenden Correctionen doch eine grössere Beschleunigung wünschenswerth. Unsere Ingenieure ersetzten desshalb die numerischen Tafeln durch graphische, welche die Werthe von c bis auf Hundertel-Millimeter genau zu entnehmen gestatteten. Die Gleichung $c = E \alpha \operatorname{tg} 1''$ lässt sich nämlich als Hyperbel construiren, bezogen auf ihre rechtwinkeligen Asymptoten, und indem man für c nach einander die Werthe 1, 2, 3 . . . Decimillimeter setzt, erhält man über demselben Coordinatensystem eine Schaar von Hyperbeln, deren Punkte den Werthen von c für verschiedene

zusammengehörige Grössen von E und α entsprechen. Auch in diese graphischen Tafeln wurden die Argumente a und l statt E und α eingeführt, so dass einem Centimeter der Axe der a und $^1/_{40}$ p der Axe der l gleiche Längen entsprechen, wodurch eine vortheilhafte Lage der Hyperbeln gegen die Axen erzielt wurde. Durch Einführen des Arguments a wird der Nullpunkt des Coordinatensystems um die Grösse k tang φ in der Richtung der Axe der a verschoben.

Fig. 9 stellt ein Stück einer graphischen Tafel, wie sie sich unmittelbar am Instrument gebrauchen lässt und von der schon oben (Seite 106) die Rede war, vor. Dort erhält man nämlich l in Theilen von der Grösse $^1/_{40}$ p, daher auch die Axe der l in solche Theile getheilt ist. Ferner entsprechen die Curvenpunkte hier nicht den Werthen c = 1, 2, 3 ... sondern c = $^1/_2$, $^3/_2$, $^5/_2$ ... Decimillimeter. Der Gebrauch dieser Tafel wird erleichtert durch ein in der Richtung der Axe der a verschiebliches Hornplättchen, auf welchem ein Strich die Richtung der Axe der l angibt und als Zeiger dient. Längs dieses Strichs ist die Bezifferung der letztgenannten Axe beigefügt.

Es dürfte sich empfehlen, die Tafeln im zehnfachen Massstab zu entwerfen und photographisch zu verkleinern. Eine dabei etwa entstehende Verzerrung der Curven wäre von derselben Verzerrung des Coordinatennetzes begleitet und daher unschädlich; die Lage der Curven im Netze würde aber auf diesem Wege genauer angegeben werden als durch unmittelbare Zeichnung. Proben an unseren Instrumenten bewiesen, dass das Aufsuchen des strengen Werthes von c aus den graphischen Tafeln sogar weniger Zeit erfordert als die bisherigen Näherungs-Berechnungen, welche auf dem Felde ausgeführt wurden.

Untersuchung der Ziellatten.

Das gewöhnliche Verfahren, Latten zu theilen oder richtiger: die schwarzen und weissen Felder mit Farbe aufzutragen, vermehrt die Quellen der Theilungsfehler um eine, welche nicht unbedeutend ist. Die Grenzlinien der genannten Felder werden nämlich mit einer in schwarze Farbe getauchten Reissfeder ausgezogen, und die Flächen zwischen je zwei solchen Linien hierauf mit dem Pinsel ausgefüllt. Dieses Verfahren bringt es mit sich, dass die schwarzen Felder etwas breiter als die

weissen sind, abgesehen davon, dass bei dem Ausfüllen der Zwischenräume der Pinsel manchmal die Grenzlinie überschreitet. Desshalb war es nöthig, der Vergleichung der Latten mit dem Normalmasse eine Untersuchung des Verhältnisses der Breiten der schwarzen und weissen Felder vorauszuschicken.

1. Breiten der weissen und schwarzen Felder.

Da die Abschätzung der ganzen und halben Millimeter ausschliesslich in den weissen Feldern der Latte stattgefunden hat, so ist der mittlere Werth w eines solchen Feldes, gemessen durch den mittleren Werth aller schwarzen und weissen Felder, zu bestimmen, weil damit alle geschätzten Bruchtheile der Centimeter zu multipliciren sind; und da ausserdem auch der Anfangspunkt der Schätzung nicht mit der idealen Grenze des Feldes zusammenfällt, sondern um $\frac{1}{2}(1 - w)$ Centimeter innerhalb derselben liegt, so erhält man aus dem im weissen Felde abgeschätzten Centimeter-Bruchtheil B den wirklichen Bruchtheil C durch die Gleichung

$$C = w\, B + \tfrac{1}{2}\,(1 - w).$$

Zur Ermittlung von w wurde die Breite jedes Centimeters in jedem der zwei Streifen der Lattenscala mit gutgetheilten prismatischen Massstäben von Elfenbein auf Decimillimeter genau gemessen, wodurch man 600 Masse für jede Latte und 1800 für die drei Latten erhielt. Aus je 300 zusammengehörigen Werthen wurde die mittlere Breite der weissen Centimeterfelder und aus je 600 Werthen die mittlere Breite aller Felder gefunden, wie folgt:

	Latte I	Latte II	Latte III
a. Mittlere Breite der weissen Felder, in der Einheit des Prüfungsmassstabes ausgedrückt:	0,9688 cm	0,9747 cm	0,9675 cm
b. Mittlere Breite aller Felder, mit derselben Einheit gemessen:	0,9993 cm	1,0023 cm	1,0015 cm
c. Verhältnisszahl w der in (a) und (b) ausgedrückten mittleren Felderbreiten:	0,9694	0,9725	0,9661
d. Wahrscheinlicher Fehler von w, wenn man dessen Werth auf ein beliebiges weisses Feld anwendet:	± 0,0067	± 0,0073	± 0,0082

	Latte I	Latte II	Latte III
e. Wahrscheinlicher Fehler von w, wenn man dessen Werth zur Berechnung einer grossen Anzahl von Bruchtheilen B, welche an verschiedenen Stellen der Latte abgeschätzt wurden, benützt:	$\pm 0{,}0010$	$\pm 0{,}0009$	$\pm 0{,}0014$

Da die hier angegebenen drei Werthe von w alle sehr nahe an 0,97 liegen, so mag es mit Rücksicht auf die grossen wahrscheinlichen Fehler derselben (d) und die hinzutretenden unvermeidlichen Schätzungsfehler während der Aufnahme gestattet sein, für jede der drei Latten

$$w = 0{,}97$$

zu setzen und diesen Werth auch für das Mittel aus I und II, welches 0,9710 beträgt, sowie für das Mittel aus I, II, III, welches = 0,9694 ist, beizubehalten. Demnach wird die allgemeine Gleichung für die reducirten Bruchtheile:

$$C = 0{,}97\ B + 0{,}015.$$

Zur Erleichterung der Rechnung wurden nicht die Bruchtheile einer jeden einzelnen Ablesung reducirt, sondern sofort jene des Mittels aus drei zusammengehörigen Fäden, und wenn mehrere solcher Fadenmittel zu einer Summe zu vereinigen waren, sogleich die Summe ihrer Centimeter-Bruchtheile. Dabei liess man das zweite Glied 0,015 der Gleichung ganz weg, weil es sich bei gleicher Anzahl der Rück- und Vorblicke ohnehin aufhebt.

2. Prüfung der Meterlänge.

Die bisher erörterte Beschaffenheit der Lattenscala erschwerte auch die Massvergleichung, welche sich nicht bloss auf die ganze Länge der Latte, sondern auch auf ihre Unterabtheilungen zu erstrecken hatte. Da aber nicht jedes einzelne Lattenstück h_1, h_2, h_3, ... des Nivellements auf das Normalmass reducirt werden kann, so muss man sich begnügen, eine grössere Zahl von Stücken der Scala mit dem Urmasse zu vergleichen und daraus einen gemeinsamen Werth für die Einheit abzuleiten, mit vorwiegender Berücksichtigung jener Theile des Massstabs, auf welchen die grössere Zahl aller Messungen vollzogen wurde. Die gemessenen Stücke h_1, h_2, h_3, ... werden dann nicht im Einzelnen

berichtigt, wohl aber lässt sich beim Zusammenfassen vieler derselben erwarten, dass man für die Berechnung ihrer Gesammtheit den möglichst richtigen Werth zu Grunde gelegt habe.

Mit Rücksicht auf diesen Zweck und die vorhandenen Hilfsmittel schien es rathsam, die Meterlänge auf jeder der drei Latten zwanzigmal doppelt zu bestimmen, nämlich von Decimeter zu Decimeter, und aus diesen Bestimmungen das Mittel zu nehmen. Die grössere Zahl von Massvergleichungen fiel dadurch auf den mittleren Theil der Latte, welchem bei Ausführung unseres Nivellements (der durchschnittlich geringen Steigungen der Eisenbahnen wegen) die Stücke h_1, h_2, h_3 ... vorzugsweise entnommen worden sind. Im Ganzen waren also 120 Bestimmungen der Meterlänge erforderlich, und es sind deren noch 8 nachgetragen worden, um einen entstandenen (übrigens unbegründeten) Zweifel zu beseitigen. Diese 128 Messungen wurden in den hellen Tagesstunden vom 8. bis 13. Februar d. J. vorgenommen.

Es wurden dazu zwei prismatische messingene Meterstäbe von Breithaupt in Cassel verwendet. Der rechteckige Querschnitt dieser Stäbe hat Seiten von 1 und 2 Centimeter, und auf einer der breiten Massstabflächen sind Endstriche angebracht, zwischen denen sich eine Centimetertheilung und an einem Ende auch eine Millimetertheilung befindet. Die Theilstriche laufen nur auf einer Seite bis zur Kante aus, und diese Kante wurde mit der Lattenscala in Berührung gebracht, während die Theilungsfläche des Massstabs senkrecht darauf stand. Zur Messung des Abstands der Grenzen eines Meters der Latte von den Endstrichen des Messingmeters diente ein dem geodätischen Institut der hiesigen polytechnischen Schule gehöriges Fadenmikroskop mit 15facher Vergrösserung und beweglicher Glasplatte mit Strichnetz. Der Werth eines Umgangs der Trommel wurde an der Millimetertheilung der Vergleichungsmassstäbe bestimmt, und zwar bei jeder einzelnen Massvergleichung, also unter derselben Temperatur, bei welcher diese erfolgte, aber unter beständigem Wechsel der zur Prüfung verwendeten Millimeter.

Die Temperatur wurde mit Hilfe der Reservelibellen und der dafür entworfenen Temperaturcurven gefunden. Eine Libelle lag dicht an dem Massstab, die andere in einiger Entfernung davon. Beide

stimmten in ihrer durchschnittlichen Angabe innerhalb 0°,2 C überein, und da dieser Unterschied von Zufälligkeiten herrühren kann, so nahm man das Mittel aus den Angaben beider Thermometer als die Temperatur, bei welcher die Vergleichung stattfand. Diese Temperatur schwankte während einer Reihe von Beobachtungen, welche zuweilen 4 Stunden in Anspruch nahm, nie um mehr als 0°,5 C, wesshalb wir eine solche Beobachtungsreihe als bei gleicher Temperatur gemacht ansahen, zumal wir wegen des ausgleichenden Mediums (Luft) kaum hoffen konnten, die Temperatur des Masstabs genauer als auf 0°,5 C bestimmt zu haben.

Sämmtliche Massvergleichungen fanden im ungeheizten Zimmer bei sorgfältig verschlossenen Thüren und Fenstern und einer Temperatur von + 7° bis + 13° C statt. Latten und Messapparat sind stets in diesem Raume verblieben, und erstere lagen hiebei auf niederen Böcken über zwei langen Tischen, auf welchen ein besonders dafür gefertigtes Kästchen mit dem Mikroskop hin und her geschoben werden konnte. Es versteht sich von selbst, dass letzteres genau auf die Entfernung eingestellt wurde, welche der Berührungslinie der beiden Scalen entsprach. Da die die Scalen tragenden Flächen senkrecht zu einander standen, so war die Axe des Mikroskops unter einem Winkel von 45° gegen jede Fläche geneigt.

Die ideale Metergrenze ist auf der Lattenscala wegen des oben besprochenen Constructionsfehlers nicht klar bezeichnet und wurde darum in der Mitte zwischen den sich überragenden Grenzen zweier aufeinander folgenden Centimeter angenommen und durch Einstellung auf jede dieser Grenzen gefunden. Zur Erläuterung dieses Verfahrens haben wir in Fig. 3 eine Abbildung des Gesichtsfelds des Mikroskops beigefügt. In dieser Figur bedeutet a den Messingmassstab mit einem Theilstrich und b die Latte mit zwei sich übergreifenden schwarzen Feldern, zwischen deren Grenzlinien hier der Theilstrich c steht, dessen Abstand sowohl von der einen als von der anderen mit dem Mikroskop zu messen war.

Von den beiden Messingmasstäben ist nach den Angaben Breithaupts der eine bei 0°, der andere bei + 18° C genau 1 Meter lang. Wir verwendeten zu jeder Massvergleichung beide Stäbe und erhielten so zwei von einander ganz unabhängige, zu verschiedenen Zeiten aufge-

nommene Werthe, die uns einen Einblick in die Genauigkeit unserer Messung gestatteten. Diese wäre sicherlich noch grösser ausgefallen, wenn die Ränder der Lattentheilung nicht zackig wären. Aber auch so noch stellt sich der wahrscheinliche Beobachtungsfehler, welcher bei einer einzigen Meterbestimmung begangen wurde, geringer dar als die Unsicherheit der Annahme, dass für eine grosse Zahl von an beliebigen Stellen gemessenen Lattenabschnitten derjenige Reductionswerth Geltung habe, welcher aus 20 Massvergleichungen einer Latte abgeleitet wurde.

Zur Bestimmung des Ausdehnungscoefficienten γ der Messingstäbe war uns durch deren verschiedene Länge bei gleicher Temperatur ein einfacher Weg vorgezeichnet. Aus dem Abstande ihrer Endstriche bei $+ 6^{\circ},7$ C fanden wir aus 12 Messungen

$$100\ \gamma = 0{,}0019450 \pm 0{,}0000085,$$

ein Resultat, welches sich nur wenig von anderen zuverlässigen Angaben entfernt. Es liegen demselben freilich zwei Voraussetzungen zu Grunde, über die sich noch streiten lässt: einmal, dass γ für beide Stäbe gleich sei, und dann, dass deren Längen wirklich gerade bei 0° und 18° genau 1 Meter betragen. Eine Prüfung dieser Voraussetzungen war uns in Ermangelung eines Normalmeters mit Comparator für jetzt nicht möglich; wir hoffen aber, in einiger Zeit sie nachholen zu können. Uebrigens müsste der hier angegebene wahrscheinliche Fehler noch viel grösser sein, wenn er auf die nachfolgenden Reductionszahlen einen merklichen Einfluss äussern sollte.

Den Ausdehnungscoefficienten des Holzes zu bestimmen, hielten wir nach den alten und neuen Erfahrungen, welche über die Veränderlichkeit hölzerner Massstäbe vorliegen, für zwecklos; wir hatten nur Sorge getragen, dass die Latten vor der Vergleichung mit dem Meterstabe in einem Raume von mittlerer, sich wenig ändernder Feuchtigkeit der Luft aufbewahrt wurden.

Hienach und mit Rücksicht darauf, dass beim Nivelliren jede Latte gleich oft aufgestellt wurde, ist es gerechtfertigt, die Reductionszahlen von je zwei oder drei Latten in eine Mittelzahl zu vereinigen und die gemessenen Höhenunterschiede mit dieser Zahl auf das Normalmass zu reduciren, wie wir es in der That auch gethan haben. In der nachstehenden Tafel sind sowohl die einzelnen, als auch die mittleren hier in

Betracht kommenden, aus unseren Massvergleichungen abgeleiteten Reductionszahlen enthalten.

Latten-Nummern.	Ein Meter der Latte misst nach den Meterstäben	Bei einer mittleren Temperatur der Latte von	i	i'	f	f'
			in Millimetern.			
I	1^m, 000371	9°,2 C	0,083	0,019	0,017	0,004
II	1 , 000312	9 ,4	0,116	0,026	0,021	0,005
III	1 , 000274	8 ,3	0,095	0,021	0,014	0,003
½ (I + II)	1 , 000342	9 ,3	0,101	0,016	0,019	0,003
⅓ (I+II+III)	1 , 000319	9 ,0	0,099	0,013	0,018	0,002

Die hier vorkommenden Buchstaben haben folgende Bedeutung:

i ist der wahrscheinliche Fehler, den man auf den Meter begeht, wenn man für ein beliebig gewähltes Lattenstück oder für mehrere an derselben Stelle der Latte gemessene Stücke den in der zweiten Spalte enthaltenen Mittelwerth (M) einführt, indem man die Angaben der Latte mit M multiplicirt;

i' ist der wahrscheinliche Fehler für den Meter, welcher bei der Multiplication einer Summe von Lattenstücken mit dem betreffenden Werthe von M dann begangen wird, wenn die einzelnen Stücke auf allen möglichen Stellen der Latte gemessen wurden, wie dieses z. B. beim Nivelliren auf sehr ungleich geneigtem Terrain vorkommt;[1])

f ist der wahrscheinliche Beobachtungsfehler, welcher bei der Bestimmung Eines Meters auf der Latte begangen wurde;

f' ist der wahrscheinliche Beobachtungsfehler, welcher an den in der zweiten Spalte enthaltenen Mittelwerthen haftet. Während also f' von der Unsicherheit der Beobachtung herrührt, ist der 5 bis 7 mal grössere Werth i' eine Folge mangelhafter Theilung der Latte.

---

1) Für die einzelnen Latten (I, II, III) ist $i' = \frac{i}{\sqrt{20}}$, weil es aus 20 Werthen mit dem wahrscheinlichen Fehler i gefunden wurde.

Die Berechnung der Aufnahmen.

In der Beschreibung des Nivellirverfahrens ist die Art und Weise, wie die Ablesungen in das Beobachtungsheft eingetragen und die am Instrumente erforderlichen Berechnungen gemacht wurden, bereits angegeben worden, und aus den Bemerkungen über die Anlage der erforderlichen Hilfstafeln zur Bestimmung der Zielweiten (E) und der Reductionen (c) wegen geneigter Libellenaxe geht ferner der Gang der definitiven Berechnung des Nivellements im Wesentlichen schon hervor. Es bleibt mir daher nur noch anzugeben übrig: wie sich die Ingenieure gegen grobe Messungsfehler schützten, welche Controlen der Rechnung angewendet wurden, und worin wir einen Massstab für die Genauigkeit des vorliegenden Nivellements suchten und fanden.

1) Durch den Uebertrag aus den Beobachtungsheften in die Rechenliste gewannen die Ingenieure schon auf der Reise eine Zusammenstellung der Ergebnisse, welche einer vorläufigen Berechnung der Höhenunterschiede H zweier Fixpunkte als Grundlage diente, und da die meisten Fixpunkte auf Eisenbahn-Kunstbauten angebracht sind, so konnten die so berechneten Werthe von H theils noch auf der Reise, theils nach der Heimkehr mit denjenigen Höhendifferenzen verglichen werden, welche sich aus den für den Eisenbahnbau hergestellten Nivellements berechnen liessen. Am Bodensee diente überdiess der Wasserspiegel zur Controle gegen grobe Messungsfehler, indem derselbe an einem ruhigen Tage auf sämmtliche Höhenmarken des Seeufers eingemessen wurde.

2) Die Richtigkeit der Rechnung ergab sich dadurch, dass eine und dieselbe Grösse von zwei Personen stets zweimal und, wo möglich, auf verschiedenen Wegen bestimmt wurde. Es wird genügen, von den sehr einfachen Rechnungsoperationen nur einige mitzutheilen.

Das Mittel der drei Fadenablesungen a, b, c eines Rück- oder Vorblicks war schon vor dem Eintrag in die während des Sommers geführte Rechenliste doppelt aus $\frac{1}{3}(a + b + c)$ berechnet worden. Im Winter wurde sodann eine zweite Rechenliste angelegt, welche die

Differenzen (a — b) und (b — c) enthielt, aus denen zur Controle jenes Mittels die Summe

$$b + \frac{(a-b)-(b-c)}{3}$$

gebildet wurde, in der b die Ablesung am mittleren Faden bedeutet. Die Summen $(a-b)+(b-c)$ controlirten die Lattenabschnitte $(a-c)$, welche die Zielweiten messen.

Auch die Correction wegen der Neigung der Libellenaxe wurde auf zweierlei Weise berechnet. Bezeichnen nämlich R und r die schon verbesserten mittleren Lattenablesungen der Rückblicke, V und v die der Vorblicke, und stellen R und V die Ablesungen über den tieferen, r und v jene über den höheren Fussplatten vor, so muss für alle Ablesungen zwischen zwei aufeinanderfolgenden Fixpunkten die Gleichung erfüllt werden:

$$H = \Sigma V - \Sigma R = \Sigma v - \Sigma r \qquad (1)$$

und folglich auch diese:

$$\Sigma V + \Sigma r = \Sigma R + \Sigma v. \qquad (2)$$

Die Berechnung von H nach der Gleichung (1) wurde in der ersten Rechenliste, die Controle (2) in der später angelegten ausgeführt. Sind nun

$$\alpha, \quad \beta, \quad \gamma, \quad \delta$$

die Libellenausschläge in $^1/_{40}$ p, welche zu den Blicken

$$R, \quad r, \quad v, \quad V$$

gehören (gemäss der Ordnung des Aufnahmehefts), und unterscheiden die Marken ($_{,}$) und ($_{,,}$) einen vorhergehenden und den unmittelbar darauf folgenden Instrumentenstand, so wurden in die erste Rechenliste die doppelt gerechneten zusammengefassten Ausschläge

$$^1/_4\,(\gamma_{,} - \beta_{,}) \text{ und } ^1/_4\,(\delta_{,} - \alpha_{,}),$$
$$^1/_4\,(\gamma_{,,} - \beta_{,,}) \text{ und } ^1/_4\,(\delta_{,,} - \alpha_{,,}), \text{ u. s. w.}$$

eingetragen. Aus diesen, nunmehr in $^1/_{10}$ p ausgedrückten Ausschlags-Differenzen und dem Mittel aller vier Zielweiten eines Standes wurden sodann zwei Correctionen berechnet, welche den Vorblicken

$$v_{,} \text{ und } V_{,,}\,, \; v_{,,} \text{ und } V_{,,} \text{ u. s. w.}$$

zukommen, während die Rückblicke und damit die Unterschiede $V - R$ und $v - r$, sowie die Gleichung (1) unverändert blieben.

Dieses Zusammenfassen der Ausschläge, welches zur Einschränkung der logarithmischen Rechnungen beizutragen bestimmt war, bietet beim Gebrauch der graphischen Tafeln keinen Vortheil mehr, wesshalb es in Zukunft wegfallen wird; und was die Einführung der mittleren Zielweite des Standes in die Rechnung betrifft, so ist hiefür lediglich deren geringer Unterschied von den betreffenden Rück- und Vorblicken, sowie die Kleinheit der Libellenausschläge massgebend gewesen.

In anderer Weise wurden diese Ausschläge für die zweite Rechenliste zusammengefasst. Diese sollte neben der durch Gleichung (2) ausgedrückten Controle noch jene Prüfung gestatten, welche zur Ermittelung der Standfehler nöthig war, ob nämlich, wenn h den Unterschied der Visirhöhen zweier sich folgenden Stände vorstellt, die Gleichung

$$h = V_{,} - R_{,,} = v_{,} - r_{,,} \tag{3}$$

oder die daraus folgende:

$$V_{,} + r_{,,} = R_{,,} + v_{,} \tag{4}$$

erfüllt wird. Genügten die Vor- und Rückblicke der vorletzten Gleichung nicht, ergaben dieselben vielmehr die besonderen Werthe:

$$h' = v_{,} - r_{,,} \; , \; h'' = V_{,} - R_{,,}$$

und zwischen h' und h'' die Beziehung

$$h' = h'' + \varepsilon, \tag{5}$$

so wurde der Standfehler ε entweder aus der Gleichung

$$\varepsilon = (v_{,} - V_{,}) + (R_{,,} - r_{,,}) \tag{6}$$

oder aus der anders geschriebenen:

$$\varepsilon = (v_{,} + R_{,,}) - (V_{,} + r_{,,}) \tag{7}$$

berechnet. Der Gleichung (6) gemäss wurden die den Blicken

$$v_{,} \; , \; V_{,} \; , \; R_{,,} \; , \; r_{,,}$$

zugehörigen Libellen-Ausschläge

$$\gamma_{,} \; , \; \delta_{,} \; , \; \alpha_{,,} \; , \; \beta_{,,}$$

zusammengefasst, die Differenzen

$$(\gamma_{,} - \delta_{,}) \; , \; (\alpha_{,,} - \beta_{,,})$$

gebildet und die betreffenden Correctionen den graphischen Tafeln entnommen.

Gehören nun allgemein zu den Blicken R, r, v, V eines Standes die Ausschläge $\alpha, \beta, \gamma, \delta$, so waren in der ersten Rechenliste die Grössen

$(\gamma - \beta)$ und $(\delta - \alpha)$, in der zweiten die Unterschiede $(\alpha - \beta)$ und $(\gamma - \delta)$ gebildet worden. Zur Controle der Rechnung liessen wir aus der ersten Liste die Differenz

$$(\gamma - \beta) - (\delta - \alpha)$$

und aus der zweiten die Summe

$$(\gamma - \delta) + (\alpha - \beta)$$

herstellen und zusehen, ob beide gleich gross sind, wie es ihre Zusammensetzung verlangt.

In ähnlicher Weise wurden auch die aus den Libellen-Ausschlägen gefundenen Correctionen wegen geneigter Axen der Libellen geprüft; es würde aber zu weit führen, diese einfachen Rechnungsoperationen hier umständlich zu beschreiben. Dagegen kann im Hinblicke auf das Nachfolgende nicht unerwähnt bleiben, dass, wo wegen Ueberschreitung der Fehlergrenze Wiederholungen der Aufnahme eines Standes vorgekommen sind, der Standfehler ε nicht etwa der besseren, sondern dem Mittel aller ausgeführten Messungen entnommen wurde. Solcher Wiederholungen waren unter 5900 Ständen im Ganzen 815 und folglich durchschnittlich auf je 29 Stände 4 nöthig.

3. Aus den nach Gleichung (3) bestimmten Werthen h' und h'' ergibt sich $\frac{1}{2}(h' + h'')$ als der wahrscheinlichste Werth von h, und aus den Gleichungen

$$h' - h = \tfrac{1}{2}(h' - h'') = + \tfrac{1}{2}\varepsilon$$
$$h'' - h = \tfrac{1}{2}(h'' - h') = - \tfrac{1}{2}\varepsilon$$

der mittlere Fehler einer einzigen Messung h' oder h'' zu $\pm \frac{\varepsilon}{\sqrt{2}}$, und der mittlere Fehler des arithmetischen Mittels zu $\pm \frac{1}{2}\varepsilon$.

Bei nur zwei Messungen ist dieser Fehler jedenfalls sehr unsicher bestimmt, wenn aber viele Lattenabschnitte

$$h_1 \ , \ h_2 \ , \ h_3 \ \ldots\ldots \ h_n$$

mit den mittleren Beobachtungsfehlern

$$\tfrac{1}{2}\varepsilon_1 \ , \ \tfrac{1}{2}\varepsilon_2 \ , \ \tfrac{1}{2}\varepsilon_3 \ \ldots\ldots \ \tfrac{1}{2}\varepsilon_n$$

zu einer Summe H, dem Höhenunterschiede zwischen zwei Fixpunkten, vereinigt werden, so wird sowohl der mittlere Fehler m als der wahr-

scheinliche Fehler w dieser Summe um so genauer erhalten, je grösser die Zahl der zu H gehörigen Stücke ist, es wird nämlich

$$m = \pm \tfrac{1}{2} \sqrt{\varepsilon_1^2 + \varepsilon_2^2 + \varepsilon_3^2 + \ldots + \varepsilon_n^2}$$

$$w = \pm \tfrac{1}{3} \sqrt{\varepsilon_1^2 + \varepsilon_2^2 + \varepsilon_3^2 + \ldots + \varepsilon_n^2}, \qquad (8)$$

vorausgesetzt, dass bei der Messung schon alle constanten Fehler berücksichtigt sind, und diese nur noch mit den unvermeidlichen Beobachtungsfehlern behaftet ist.

Unter dieser Voraussetzung lässt sich noch genauer als w der wahrscheinliche Fehler W einer Polygonseite, deren Höhenunterschied

$$\Sigma H = H_1 + H_2 + H_3 + \ldots + H_n$$

ist, angeben, indem

$$W = \pm \sqrt{w_1^2 + w_2^2 + w_3^2 + \ldots + w_n^2} \qquad (9)$$

wird. Da die Bayerischen Polygone, wie schon Eingangs erwähnt, noch nicht abgeschlossen sind, so konnte W nur für einige Strecken berechnet werden, während w für jede Abtheilung unseres Nivellements zwischen je zwei benachbarten Fixpunkten festgestellt wurde, wie aus dem nachfolgenden Verzeichnisse dieser Punkte hervorgeht. Den Werthen von w sind eben daselbst noch jene Werthe w' beigefügt, welche die wahrscheinlichen Fehler auf einen Kilometer angeben und sich aus der Formel

$$w' = \pm \frac{w}{\sqrt{D}}$$

berechnen, in der D den Abstand der Endpunkte einer nivellirten Abtheilung in Kilometern bedeutet.

Wenn man uns die erforderlichen Geldmittel zur Vollendung des Bayerischen Höhennetzes gewährt, so werden wir aus den Werthen von W die Gewichte der Nivellements der Polygonseiten behufs der Schlussausgleichung dieses Höhennetzes ableiten und die dabei sich ergebenden Correctionen, den wahrscheinlichen Fehlern w proportional, an die Zwischenpunkte vertheilen. Vorläufig führen wir über die Genauigkeit der von unseren Ingenieuren in den Jahren 1868 und 1869 ausgeführten Arbeiten nur folgende Thatsachen an:

1. Die um das Fichtelgebirge gezogene, auf Seite 3 bereits erwähnte 240,6 Kilometer lange Schleife (Franzensbad-Eger-Weiden-Bay-

reuth-Neuenmarkt-Hof-Franzensbad) wurde ringsum doppelt nivellirt und schliesst in Franzensbad mit $0^m,1080$ Differenz, während sich der wahrscheinliche Fehler nur auf $0^m,0114$ berechnet.

2. Die Polygonseite Franzensbad-Hof wurde von Sachsen aus über Plauen und von Bayern aus einmal über Asch und dann über Weiden und Bayreuth nivellirt. Die Sächsische Linie ist 110, die kleine Bayrische 56, die grosse Bayerische Linie 201 Kilometer lang, und es fanden den auf die Höhenmarken in den Bahnhöfen der genannten Orte bezogenen Höhenunterschied: die Sächsischen Ingenieure $= 55^m,3288$ und die Bayerischen (mit Rücksicht auf die Gewichte der Nivellements ihrer beiden Linien) $= 55^m,2128$, woraus eine Differenz von $0^m,1160$ folgt, während der wahrscheinliche Fehler unsrerseits nur $= 0^m,0046$ und von Sächsischer Seite $= 0^m,0405$ gefunden wurde.

3. An der grossen 495 Kilometer oder 66,7 deutsche Meilen umfassenden Schleife Nördlingen-Augsburg-Kempten-Lindau-Friedrichshafen-Ulm-Aalen-Nördlingen haben die Ingenieure der beiden betheiligten Staaten gearbeitet. Die Anschlusspunkte befinden sich auf dem Bahnhofe in Nördlingen und am Zollhause in Nonnenhorn bei Lindau, und es hat die Bayerische Strecke eine Länge von 270, die Württemberger von 225 Kilometer. Am 19. Mai d. J. wurden, um jeden Verdacht einer gegenseitigen Beeinflussung der Messungsresultate abzuhalten, nach Uebereinkunft der betreffenden Commissäre, sowohl in München als in Stuttgart die Coten der Anschlusspunkte auf die Post gegeben, wobei sich eine Gesammtdifferenz von $0^m,109$ auf 495000^m herausstellte; ein Resultat, welches nicht günstiger erwartet werden konnte, obgleich sich (unter der Voraussetzung, dass die Bayerischen und Württembergischen Nivellements gleich genau sind) der wahrscheinliche Fehler nur auf $\pm\ 0^m,0129$ berechnet.

Dieser Fehler ist somit in allen drei hier aufgeführten Fällen kleiner als der am Schlusse gefundene wirkliche Fehler, so unbedeutend dieser letztere auch ist. Die Unterschiede zwischen den wahrscheinlichen und wirklichen Fehlern können zwar in Folge der in Bayern, Württemberg und Sachsen noch weiter vorzunehmenden Massreductionen und Ausgleichungsrechnungen etwas kleiner werden als sie jetzt sind, viel wird

aber die Aenderung nicht betragen, und es ist desshalb wohl der Mühe werth, sich zu fragen, woher diese Unterschiede kommen. Meine Ansicht hierüber ist folgende.

Trotz aller auf die Construction und Behandlung der Instrumente, sowie auf die Vervollkommnung und Ausführung der Nivellirmethoden verwendeten Sorgfalt, können noch gewisse constante Fehlerquellen in denselben vorhanden gewesen sein, die sich der Berechnung entzogen haben, und es kann in Folge ungleicher Erwärmung der unteren Luftschichten, in denen nivellirt wird, die terrestrische Strahlenbrechung zu beiden Seiten des Nivellirinstruments zeitweise ungleich gross gewesen sein und hiedurch nachtheilig gewirkt haben; unmittelbar erkennbar waren aber diese Wirkungen jedenfalls nicht, weil sonst die an Ort und Stelle sofort verglichenen Beobachtungen der Ingenieure nicht übereingestimmt hätten[1]). Die Fehlerquelle, welche hier im Spiele war, musste so beschaffen sein, dass sie die Uebereinstimmung zweier aufeinander folgenden Messungen der Lattenstücke h und der Plattendicken m innerhalb der oben angegebenen Grenzen nicht störte und gleichwohl ihre successiven Wirkungen addirte; eine solche Fehlerquelle ist aber ausser der unregelmässigen Strahlenbrechung wohl auch die Loth-Abweichung, welche auf einzelne Theile der Schleifen um das Fichtelgebirge und das Allgäu ihren Einfluss geäussert und einen dem berechneten wahrscheinlichen Fehler nahekommenden wirklichen Schlussfehler mit verhindert haben kann.

In der siebenten Sitzung der zweiten allgemeinen Conferenz der Europäischen Gradmessung[2]) habe ich die Behauptung aufgestellt, dass der polygonale Abschluss eines Nivellements noch keine ausreichende Controle für die Genauigkeit desselben sei, wesshalb ein doppeltes Nivelliren jeder Strecke nothwendig werde. Bei der Discussion, welche sich darüber entsponnen hat, begnügte ich mich mit dem Hinweise auf die Möglichkeit gleich grosser entgegengesetzter Fehler, welche sich zwar bei der

---

1) Es kann in der That in Folge der Strahlenbrechung die Visirlinie 5 b (Fig. 1) anders gekrümmt sein als 6 c, ohne dass dadurch die der Vergleichung zu Grunde liegenden Bedingungen $h = V_{,} - R_{,,} = v_{,} - r_{,,}$ und $o + m = u$ (S. 102) gestört werden, wenn die beiden Vorblicke oder die beiden Rückblicke rasch nach einander erfolgen.

2) Bericht über die Verhandlungen der vom 30. September bis 7. Oktober 1867 zu Berlin abgehaltenen allgemeinen Conferenz der Europäischen Gradmessung, S. 145 u. ff.

Abgleichung aufheben, aber in den Zwischenpunkten verbleiben und durch diese auf die Höhenbestimmungen zweiter Ordnung übergehen. Ich hätte schon damals beifügen können, dass selbst ein ganz fehlerfrei nivellirtes Polygon nicht nothwendig am Anfangs- und Endpunkte einerlei Cote zu haben braucht, da Störungen in der Richtung der Schwerkraft, welche in den Umfang dieses Polygons fallen und nicht ebenfalls gleich und entgegengesetzt sind, eine Cotendifferenz erzeugen müssen; ich unterdrückte aber diesen aus meiner Idee, durch exactes Nivelliren grössere Lothabweichungen aufzufinden, unmittelbar folgenden Satz, weil die Richtigkeit seiner Voraussetzung von Freunden und Fachgenossen, denen ich sie gesprächsweise mittheilte, noch bezweifelt wurde. Durch das oben berührte Missverhältniss zwischen den wahrscheinlichen und wirklichen Schlussfehlern war ich veranlasst, die eben ausgesprochene Idee wieder aufzunehmen, und es wurde mir in Folge davon die Genugthuung zu Theil, die Zweifel an ihrer Richtigkeit, welche auch Mathematiker von Gewicht anfänglich äusserten, nunmehr beseitigt zu sehen, was mich hoffen lässt, dass auch der in gleicher Richtung sich bewegende Widerspruch von Fachgenossen verschwinden wird, sobald sie meine einem anderen Orte vorbehaltene besondere Mittheilung über diesen Gegenstand näher geprüft haben werden.

Verzeichniss der Fixpunkte.

Erklärung der Ueberschriften und Zeichen.

Nr bezeichnet die laufende Nummer der Höhenmarken und Fixpunkte;
A die Nummer einer Abtheilung zwischen zwei benachbarten Fixpunkten, nach der Reihenfolge der Aufnahme;
J die Anzahl der zu einer Abtheilung gehörigen Aufstellungen der Instrumente;
D bedeutet die Distanz zweier sich folgenden Fixpunkte in Metern;
H deren Höhenunterschied in Metern;
w den wahrscheinlichen Fehler dieses Unterschieds in Zehntelmillimetern;
w′ denselben Fehler, reducirt auf D = 1 Kilometer, auch in Zehntelmillimetern;
⊙ bedeutet Höhenmarken in verticalen Wänden, aus einem Messingbolzen mit centraler Bohrung bestehend;
□ bedeutet wagrechte, in Stein gehauene und mit einer Rinne umgebene Vierecke, welche zur Bezeichnung von Fixpunkten dienen;
⍓ bedeutet ebensolche Vierecke, in welche zur deutlicheren Bezeichnung die Buchstaben H M (Höhenmarke) eingemeisselt sind, oder auch viereckige Cementplatten, welche in rauhe und bröckelnde Steine eingesetzt wurden;
= bedeutet wagrecht geebnete, in der Regel mit einem Rand von schwarzer Oelfarbe umgebene, zur Bezeichnung von untergeordneten Fixpunkten dienende Steinflächen.
Pl bezeichnet die Planiehöhe oder die Schwellenoberfläche einer Eisenbahn;
St bedeutet Wegstunde und bezieht sich auf die in Bayern gebräuchliche Bezeichnung der Wegstrecken.

Die **Coten** in Metern gehen von einem Generalhorizont aus, welcher **1600′** Bayr. = 466,976^{m} über dem Nullpunkt des Lindauer Bodenseepegels und (nach vorläufigen Ermittelungen) 862^{m} über dem Meeresspiegel liegt.

Die eingeklammerten Abtheilungen $\{\ldots\}$ bilden Zweignivellements zu Höhenmarken und Fixpunkten, auf deren Coten das durchlaufende Nivellement sich nicht stützt.



Neuenmarkt — Eger — Bayreuth — Neuenmarkt.

Nr	A	J	D	H	w	w^2	w'	Cote
				Neuenmarkt — Marktschorgast.				
1.	Höhenmarke ⊙ zu Neuenmarkt							
								511,7368
2.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Neuenmarkt, Betriebshauptgebäude, Nordseite, in den Sockel neben der Thür zur Expedition gehauen							
				+ 1,4332				513,1700
3.	Wegdurchlass südl. der Bahn, westl. Stirndeckplatte, = bei St 20,1 + 330^{m}							
	1	4	467	— 3,9369	11	123	16	509,2331
4.	Bahngrenzstein Nr. 56 nördlich der Bahn, ungefähr 60^{m} westlich vom Beginn der schiefen Ebene, ☐ bei St 20,5 + 150^{m}							
	2	9	1309	—17,7267	09	81	08	491,5064
5.	Wegdurchlass für den nördlichen Bahngraben, östl. Stirndeckplatte, ☐ bei St 20,7 + 170^{m}							
	3	8	759	—18,9512	07	44	08	472,5552
6.	Wegdurchlass bei St 21,0 + 130^{m}, westliche Stirndeckplatte, ☐							
	4	12	1071	—26,5873	09	81	09	445,9679
7.	Futtermauer auf der nördlichen Bahnseite, westlicher Gesimsquader, ☐ bei St 21,2 + 180^{m}							
	5	9	794	—20,0229	10	104	11	425,9450
8.	Futtermauer an der Südwestseite des Bahndamms, Gesimsstein 40^{m} von deren Anfang, ☐ bei St 21,5 + 60^{m}							
	6	11	992	—24,4803	10	91	10	401,4647
9.	Futtermauer auf der Südseite des Bahndamms, östlicher Gesimsstein, ☐ bei St 21,7 + 90^{m}							
	7	9	775	—19,2353	09	79	10	382,2294
10.	Bahndurchfahrt Nr. 13, westliche Stirn, nördlicher Gesimsstein, ☐ dicht an der Brüstung bei St 21,9 + 0^{m}							
	8	8	664	—16,0560	07	53	09	366,1734
11.	☐ unter der Höhenmarke zu Marktschorgast, in den Sockel gehauen.							
	9	6	569	—10,5421	08	67	11	355,6313
12.	Höhenmarke ⊙ am Betriebshauptgebäude zu Marktschorgast neben dem Eingang zum Wartesaal I u. II Classe,							
				— 1,6727				353,9586

Neuenmarkt — Eger — Bayreuth — Neuenmarkt.

Nr.	A	J	D	H	w	w²	w'	Cote
				Marktschorgast — Falls.				
13.	Bahngrenzstein Nr. 70 östlich der Bahn □ bei St 22,3 + 250m							
	1	8	1168	— 7,2015	13	177	12	348,4298
14.	Bahndurchfahrt Nr. 19 für den Weg nach Kolbenhof, nördliche Stirn, östlicher Gesimsstein, □ bei St 22,6 + 190m							
	1 u. 2	16	2226	—18,9197	14	186	09	336,7116
15.	Bahngrenzstein südlich der Bahn, neben der westlichen Stirn des Bahndurchlasses, = bei St 23,0 + 270m							
	3	10	1562	—16,1643	13	180	11	320,5473
16.	Haltestelle Falls, Bahngrenzstein südöstlich der Bahn neben dem Weg nach Stammbach, = bei St 23,3 + 80m							
	4	6	921	— 8,4024	12	140	12	312,1449
				Falls - Stammbach.				
17.	Wegdurchlass nördl. der Bahn, westl. Stirndeckplatte, □ bei St 23,7 + 250m							
	1	11	1662	— 6,9447	11	120	08	305,2002
18.	Bahngrenzstein Nr. 33 nördlich der Bahn, = bei St 24,1 + 240m							
	2	11	1464	—11,3388	20	387	16	293,8614
19.	Offne Bahndurchfahrt Nr. 35a, nördliches Widerlager, östlicher Stirn-Flügel, äusserster Gesimsstein, □ bei St 24,3 + 90m							
	3	5	607	— 5,7502	08	64	10	288,1112
20.	Curvenstein bei St 24,4 + 15m, =							
	4	3	292	— 2,6731	12	131	21	285,4381
21.	Bahngrenzstein ohne Nummer südlich der Bahn, 45m östlich vom Wärterhaus 178, □ bei St 24,7 + 170m							
	5	10	1266	— 6,9594	12	153	11	278,4787
22.	Granitner Fundamentstein unter der westlichen Ecklisene an der Ladehalle zu Stammbach, □ bei St 25,0 + 320m							
	6	11	1260	+ 2,3199	10	110	09	280,7986
23.	Höhenmarke ⊙ am Betriebshauptgebäude zu Stammbach, Perron, in der Ecke zwischen Mittelbau und westlichem Flügel							
				— 1,6073	04	19	—	279,1913

Neuenmarkt — Eger — Bayreuth — Neuenmarkt.

Nr	A	J	D	H	w	w^2	w'	Cote
				Stammbach — Münchberg.				
24.	Bahngrenzstein Nr. 80 südöstlich der Bahn, □ bei St 25,6 — 10^m							
	1	12	1901	—10,6327	15	215	11	270,1659
25.	Bahndurchfahrt Nr. 48 bei Schödlas, südliche Stirn, westlicher Gesimsstein, □ dicht an der Brüstung bei St 26,1 — 10^m							
	2	14	1850	— 3,8840	12	149	09	266,2819
26.	Bahngrenzstein Nr. 123 südöstlich der Bahn neben der Ueberfahrt, □ bei St 26,5 + 75^m							
	3	16	1575	+16,9838	17	285	13	283,2657
27.	Bahngrenzstein ohne Nummer südlich der Bahn, auf dem höchsten Terrainpunkt, = bei St 26,8 + 65^m							
	4	7	1111	+10,7823	12	143	11	294,0480
28.	Bahngrenzstein südlich der Bahn in der Nähe von Weiler Poppenreuth, □ bei St 27,0 + 140^m							
	5	7	826	+ 8,5453	14	197	15	302,5933
29.	Grenzstein Nr. 61 nördlich der Bahn, an der Strasse, bei St 27,0 + 340^m							
	6	3	207	+ 1,2821	04	13	08	303,8754
30.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 57 mit 2 Oeffnungen für Chaussee und Bach (Pulschnitz), östliche Stirn, nördlicher schiefer Flügel, oberer Deckstein, □ dicht an der Brüstung, bei St 27,4 + 285^m							
	7	11	1437	+14,8835	11	125	09	318,7589
31.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Münchberg, in den Sockel gehauen							
	8	9	1022	+ 5,7331	10	94	10	324,4920
32.	Höhenmarke ⊙ am Betriebshauptgebäude zu Münchberg, neben der Eingangsthür zum Wartesaal 3. Classe, Perron.							
				— 1,3207				323,1713
				Münchberg — Schwarzenbach.				
33.	Bahngrenzstein westlich der Bahn, nördlich vom Weg, an der zweiten Ueberfahrt südlich vom Wärterhaus 193, bei St 27,8 + 290^m, höchster Punkt des Kopfes.							
	1	4	461	+ 3,3848	13	163	19	327,8768
34.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 67 über die Pulschnitz, südliche Stirn, äusserste westliche Gesimsplatte, □ dicht an der Brüstung, bei St 27,9 + 240^m							
	2	4	322	+ 3,2670	08	62	14	331,1438

Neuenmarkt — Eger — Bayreuth — Neuenmarkt.

Nr	A	J	D	H	w	w^2	w'	Cote
35.	Bahngrenzstein Nr. 51 südlich der Bahn bei St 28,4 + 185^m, höchster Punkt des abgerundeten Kopfes							
	3	16	1796	+ 6,3466	16	271	12	337,4904
36.	Wegdurchlass nördlich der Bahn bei der Ueberfahrt für einen Waldweg, westliche Stirn, nördlicher Deckstein, = bei St 28,6 + 85^m							
	4	8	640	+ 4,5924	13	183	17	342,0828
37.	Bahnbrücke Nr. 73, über den Ulrichsbach, kurz vor seiner Vereinigung mit der Pulschnitz und Saale; nordwestliche Stirn, nordöstlicher Deckstein, □ bei St. 28,7 + 280^m							
	5	7	615	+ 4,2772	16	261	21	346,3600
38.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 75 für den Hollbach, nördl. Stirn, östl. Böschungsflügel, oberer Deckstein, □ dicht an der Brüstung bei St 29,1 + 70^m							
	6	10	1257	+ 2,4444	11	111	09	348,8044
39.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 78 mit 3 Oeffnungen über die Saale bei Seulbitz, westliches Widerlager, südlicher Böschungsflügel, oberer Deckstein, □ dicht an der Brüstung bei St 29,4 + 200^m							
	7	10	1228	+ 2,5097	15	217	13	351,3141
40.	{Fixpunkt auf dem vorspringenden Stein der unteren Granithaustein-Sockelschichte des Seulbitzer Mühlhauses, nordwestliche Ecke							
	7^a	5	307	+ 5,7263	06	37	11	357,0404}
41.	{Fundamentstein des östlichen Pfeilers der Seulbitzer Bahnbrücke, dicht vor der Kante des südlichen Pfeilerkopfes							
				+ 6,3593				357,6734}
42.	Bahndurchlass Nr. 80, nördliche Stirn, östlicher Böschungsflügel, oberer Deckstein, □ bei St 29,7 + 70^m Pl.							
	8	11	994	+ 1,8515	05	29	05	353,1656
43.	Curvenstein bei St 29,7 + 100^m. Geebnete = auf dessen östlicher Ecke							
	8/9	1	28	— 0,1277	04	14	22	353,0379
44.	Ueberfahrt Nr. 57, Wegdurchlass südlich der Bahn, östliche Stirn, mittlere Gesimsplatte, = bei St 30,2 + 40^m							
	9	14	1827	+ 3,8030	07	43	05	356,8409
45.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 84, nördliche Stirn, östlicher Böschungsflügel, oberer Deckstein, □ bei St 30,2 + 120^m							
	9/10	1	89	+ 0,3335	02	3	06	357,1744

Neuenmarkt — Eger — Bayreuth — Neuenmarkt.

Nr		J	D	H	w	w²	w'	Cote
46.	Bahngrenzstein Nr. 108, südlich der Bahn bei St 30,4 — 70^{m}, höchster Punkt des Kopfes, etwas geebnet							
	10	8	557	— 0,1825	08	58	10	356,9919
47.	Bahngrenzstein Nr. 32, nördlich der Bahn, östlich der Ueberfahrt bei Förbau, □ bei St 30,7 — 90^{m}							
	11	8	1074	— 2,0046	09	79	09	354,9873
48.	Wegdurchlass südl. der Bahn, nördliche Stirndeckplatte, = bei St 31,1 — 90^{m}							
	12	15	1484	+ 1,7403	09	87	08	356,7276
49.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Schwarzenbach, □ auf der Treppenwange							
	13	9	934	+ 1,1450	08	58	08	357,8726
50.	Höhenmarke ⊙ am Stationsgebäude zu Schwarzenbach neben der Thür zum Wartesaal I. und II. Classe, Perron							
				— 1,5389				356,3337

Schwarzenbach — Oberkotzau.

Nr		J	D	H	w	w²	w'	Cote
51.	Fixpunkt im Mauerkranz der Drehscheibe zu Schwarzenbach, □ auf der Westseite neben dem südlichen Pralleisen zum Aufhalten der Wagen							
	13/1	2	102	+ 0,5638	04	13	11	358,4364
52.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 18 mit 3 Oeffnungen über die Lamitz bei Fattigau, östliche Stirn, nördlicher Böschungsflügel, oberster Deckstein, □ innen an der Brüstung bei St 32,0 — 85^{m}							
	1	21	2325	+ 12,0213	10	109	07	370,4577
53.	Schiefer offener Bahndurchlass Nr. 22 für den Oberkotzauer Mühlbach, nördliches Widerlager, westlicher Krönungsstein, □ bei St 32,6 + 105^{m}							
	2	17	2414	+ 5,3332	09	75	06	375,7909
54.	Fixpunkt über der Höhenmarke zu Oberkotzau, Bahndurchlass (Fluthbrücke) Nr. 30, mittlere westliche Stirndeckplatte, □ bei St 32,7 + 195^{m}, ungefähr Pl							
	3	3	537	+ 0,7694	03	07	04	376,5603
55.	Höhenmarke ⊙ zu Oberkotzau, im Schlussstein an der westlichen Stirn des gewölbten Bahndurchlasses Nr. 30, gleich südlich beim Betriebshauptgebäude							
		1		+ 0,6371	01	01		377,1974

Neuenmarkt — Eger — Bayreuth — Neuenmarkt.

Nr	A	J	D	H	w	w²	w'	Cote

Oberkotzau — Hof.

56. Bahndurchlass Nr. 32, westliche Stirn, nördlicher Böschungsflügel, oberster Deckstein, gehauener Streifen bei St 33,0 — 45ᵐ Pl

	1ᵃ	5	789	+ 0,4796	05	23	05	377,0399

57. Bahndurchlass Nr. 34, östl. freiliegende Stirndeckplatte, □ bei St 33,2 + 35ᵐ

	1ᵇ	7	822	+ 2,6474	07	44	07	379,6873

58. Gewölbte Bahnbrücke Nr. 37 mit 9 Oeffnungen über die Saale bei der Moschendorfer Mühle, westliche Stirn, Gesimsplatte in der Mitte der Brücke, □ innen an der Brüstung bei St 33,7 — 35ᵐ Pl

	2	16	1770	— 2,8093	12	138	09	376,8780

59. Futtermauer längs dem vorspringenden Bogen der Saale, Deckstein 225ᵐ südlich vom Wärterhaus 217, □ bei St 33,9 + 20ᵐ

	3	5	796	— 0,9299	09	87	10	375,9481

60. Steinplatte über den Bahngraben vor Bahnwärterhaus 218, □ dicht am Rand bei St 34,1 + 220ᵐ

	4	6	938	— 2,1544	10	107	11	373,7937

61. Curvenstein bei St 34, 2 + 250ᵐ, westliche Ecke

	5	5	401	— 4,0885	03	06	04	369,7052

62. Bahndurchlass Lit. A für den südöstlichen Graben der Chaussee nach Bayreuth, nordöstliche Stirndeckplatte, □ am äusseren Rand bei St 34,5 + 310ᵐ

	6	11	1177	—11,1244	08	58	07	358,5808

63. Gewölbte Bahndurchfahrt Nr. 46, östliche Stirn, südliche Gesimsplatte, □ innen an der Brüstung bei St 34,8 — 30ᵐ Pl

	7	5	772	— 0,9260	05	27	06	357,6548

64. Fixpunkt an der Südwestecke der Einsteighalle in Hof, oberer Sockelabsatz □

	10	5	662	— 0,6514	04	14	05	357,0034

65. {Höhenmarke ⊙ auf dem Bahnhof Hof, Mittelpfeiler der Einfahrt in die Einsteighalle, Westseite}

		1		— 1,1856	02	5	11	355,8178

66. {Südliche der beiden Drehscheiben der Einsteighalle in Hof, □ auf der Kranzmauer, Nordseite dicht bei der Schiene}

		2	122	+ 0,6160	01	02	04	357,6194

Neuenmarkt — Eger — Bayreuth — Neuenmarkt.

Nr	A	J	D	H	w	w²	w'	Cote
67.	Fixpunkt an der neuen katholischen Kirche in Hof, erster Strebepfeiler neben dem westlichen Thurm, □ auf dem unteren Sockelabsatz							
	9	7	509	+ 6,1445	05	25	07	363,1479
68.	Höhenmarke ⊙ an der katholischen Kirche in Hof, über dem Fixpunkt							
				— 1,9000				361,2479
—	Oberste Sockelkante (planmässige Podiumhöhe)							
				— 2,66				360,49
63.	Gewölbte Bahndurchfahrt Nr. 46, östliche Stirn, südliche Gesimsplatte, □ innen an der Brüstung bei St 34,8 — 30m Pl.							
	8	10	1075	— 5,4881	09	78	09	357,6598

Oberkotzau — Rehau.

Nr	A	J	D	H	w	w²	w'	Cote
55.	Höhenmarke ⊙ zu Oberkotzau							
								377,1974
54.	Fixpunkt über der Höhenmarke zu Oberkotzau, mittlere westliche Stirndeckplatte der Fluthbrücke Nr. 30, □ bei St 32,7 + 195m, etwa Pl (Bei St 0 der Strecke Oberkotzau-Eger)							
				— 0,6371				376,5603
69.	Offener Bahndurchlass Nr. 10, südöstliches Widerlager, nordöstliche Deckplatte, □ bei St 0,5 + 60m Pl							
	1	17	1930	— 5,7782	09	74	06	370,7821
70.	Offener Bahndnrchlass Nr. 19 bei Wurlitz, westliches Widerlager, nördlicher Deckstein, □ bei St 1,2 + 160m Pl							
	2	20	2691	—16,5584	06	35	04	354,2237
71.	Offener Bahndurchlass Nr. 23, östliches Widerlager, nördlicher Deckstein, □ bei St 1,5 — 15m Pl							
	3	10	939	— 3,4115	08	61	08	350,8122
72.	Bahngrenzstein nördlich der Bahn bei St 2,0 — 155m, =							
	4	18	1710	— 7,7032	10	99	08	343,1090
73.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Rehau, in den Sockel gehauen							
	5	13	1000	— 7,8766	09	89	09	335,2324
74.	Höhenmarke ⊙ am Betriebshauptgebäude zu Rehau, Perron, zwischen Ecklisene und Fenster der Expedition							
				— 1,2824				333,9500

Neuenmarkt — Eger — Bayreuth — Neuenmarkt.

Nr	A	J	D	H	w	w^2	w'	Cote
	Rehau — Selb.							
75.	Eiserne Fischbauchträger-Brücke Nr. 52 mit einer Oeffnung über den Grünau- oder Perlenbach, nördliches Widerlager, westlicher Stirnflügel, nördliche Gesimsplatte, □ bei St 3,0 + 45m							
	1	22	2936	—21,9805	13	179	08	313,2519
76.	Offener Bahndurchlass Nr. 57, östliches Widerlager, südl. Deckplatte, □ bei St 3,4 + 80m							
	2	15	1514	—14,3055	07	50	06	298,9464
77.	Curvenstein bei St 4,0 — 45m, = auf der Westseite des Kopfes							
	3	21	2097	—21,1601	08	62	05	277,7863
78.	Offener Bahndurchlass Nr. 72, südliches Widerlager, westliche Deckplatte, □ bei St 4,3 — 35m							
	4	11	1121	—10,9067	07	56	07	266,8796
79.	Bahngrenzstein Nr. 176 bei St 4,8 + 110m, nordöstlich der Bahn, nördlich der Ueberfahrt, □							
	5	21	2006	—19,8555	11	115	08	247,0241
80.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Station Selb, in den granitnen Sockel gehauen.							
	6	13	1747	— 9,7903	06	31	04	237,2338
81.	{Höhenmarke ⊙ auf Station Selb, Betriebshauptgebäude, Perron, zwischen der westlichen Ecklisene und der Eingangsthür zum Wartesaal 3. Classe.							
				— 1,4699				235,7639}
	Selb — Asch.							
82.	Bahnwärterhaus Nr. 22 bei St 6,2 — 75m, nördliche Ecke des Sockels, =							
	1	26	3256	— 4,0329	09	74	05	233,2009
83.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Asch, = auf dem Sockel							
	2	26	3943	—12,3904	12	148	06	220,8105
84.	{Höhenmarke ⊙ am Betriebshauptgebäude zu Asch, Perron, zwischen dem Fenster zunächst der westlichen Ecklisene und der Eingangsthür zum Ingenieurbureau.							
				— 1,1256				219,6849}
85.	{Drehscheibe auf dem Bahnhof Asch, Ostseite der Kranzmauer, □ dicht beim Geleise Pl							
		2	178	+ 0,8817	02	6	06	221,6922}

Neuenmarkt — Eger — Bayreuth — Neuenmarkt.

Nr	A	J	D	H	w	w²	w'	Cote
				Asch — Hasslau.				
86.	Offener Bahndurchlass Nr. 26, südliches Widerlager, westlicher Deckstein, □ bei St 7,9 — 190^{m} Pl							
	1	18	2208	+15,2280	11	123	07	236,0385
87.	Wegdurchlass Nr. 32 a oder b für den nordöstlichen Bahngraben, nordwestliche Stirndeckplatte, □ bei St 8,6 + 270^{m}							
	2	21	3041	+30,9206	12	145	07	266,9591
88.	Fixpunkt im Felseneinschnitt bei Wärterhaus Nr. 34, nördliche Böschung, = auf einer Steinspitze, etwas über Pl bei St 9,0 + 180^{m}							
	3	9	1392	+13,5346	10	106	09	280,4937
89.	□ auf der Umfassungsmauer der Brückenwage zu Station Hasslau, westliche Ecke, Pl							
	4	16	2457	+23,9324	13	172	08	304,4261
90.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Hasslau, in den Sockel gehauen							
	5	1	112	— 0,6793	01	1	03	303,7468
91.	Höhenmarke ⊙ zu Hasslau, Betriebshauptgebäude, Perron, zwischen östlicher Ecklisene und Fenster.							
				— 1,2715				302,4753
				Hasslau — Franzensbad.				
92	Curvenstein bei St 10,5 — 150^{m} □							
	1	17	2646	+25,1851	07	54	05	328,9319
93.	Offener Bahndurchlass Nr. 61, nordöstliches Widerlager, südöstliche Deckplatte, □ bei St. 10,5 + 205^{m} Pl.							
	2	2	354	+ 3,9179	03	7	04	332,8498
94.	Offener Bahndurchlass Nr. 65, südöstliches Widerlager, südwestliche Deckplatte, □ bei St 11,0 + 135^{m}							
	3	12	1781	+17,5421	08	61	06	350,3919
95.	Blechbalkenbrücke Nr. 67 (Baunummer 45) für die Chaussee Adorf-Franzensbad, nordöstl. Widerlager, südöstl. Eckdeckplatte, □ bei St 11,2 — 105^{m} Pl							
	4	4	503	+ 5,2046	05	21	06	355,5965

Neuenmarkt — Eger — Bayreuth — Neuenmarkt.

Nr	A	J	D	H	w	w^2	w'	Cote
96.	Fixpunkt auf Chausseeplaniehöhe, Blechbalkenbrücke Nr. 67, südwestliches Widerlager, unterste vorspringende Steinschichte des südöstlichen Kegels bei St 11,2 — 100m							
	5	2		+ 5,4594	04	14		361,0559
97.	Eiserne Gitterbrücke über die Chaussee Adorf-Franzensbad, nördliches Widerlager, westlicher Stirnflügel, südlicher Deckstein, □ bei St 11,8 — 45m Pl							
	5 u. 6	17	2273	+21,0836	04	17	03	376,6801
98.	Bahngrenzstein westl. der Bahn, neben der Ueberfahrt, = bei St 11,9 + 100m							
	7	6	555	+ 4,5776	03	08	04	381,2577
99.	Gewölbte Bahndurchfahrt für Mühlweg und Bach, südwestliche Stirn, nördliche Deckplatte, □ bei St 12,0 + 160m							
	8	5	497	+ 4,2585	03	08	04	385,5162
100.	Bahngrenzstein nördlich der Bahn, an der sächsischen Bahnwärtertafel neben Meilenstein 1660, = bei St 12,6 — 55m							
	9	13	2057	+19,8878	12	156	09	405,4040
101.	Offene Bahndurchfahrt für den Promenadeweg von Franzensbad nach Lohma, westliches Widerlager, vordere Deckplatte des südlichen Stirnflügels, □ bei St 12,6 + 90m							
	10	1	158	+ 0,8014	01	1	03	406,2054
102.	Fixpunkt auf der Umfassungsmauer der Brückenwage zu Station Franzensbad, □ auf der nördlichen Ecke. (Die untere Cote ergibt sich aus dem Nivellement über Bayreuth).							
	11	6	918	+ 6,8027	04	13	04	413,0081 412,9001
103.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Franzensbad, auf einem Pflasterstein neben dem Kellerloch, = ohne Dauer. (Die untere Cote aus dem Nivellement über Bayreuth)							
	12	1	99	— 0,3516	03	11	11	412,6565 412,5485
104.	Höhenmarke ⊙ auf Station Franzensbad, Betriebshauptgebäude, Perron. (Die untere Cote aus dem Nivellement über Bayreuth)							
				— 1,6065				411,0500 410,9420

Neuenmarkt — Eger — Bayreuth — Neuenmarkt.

Nr	A	J	D	H	w	w²	w′	Cote

Franzensbad — Eger.

105. Schiefe eiserne Gitterbrücke über den Schladabach, nördliches Widerlager, westliche Stirndeckplatte, □ bei St 13,3 — 75^{m}

Nr	A	J	D	H	w	w²	w′	Cote
105.	1	9	1503	+10,9776	04	18	03	423,8777

106. Wegdurchlass für den südwestlichen Bahngraben, bei der Ueberfahrt neben Bahnwärterhaus 410 A; westl. Stirndeckplatte, □ bei St 13,5 + 15^{m}

Nr	A	J	D	H	w	w²	w′	Cote
106.	2	6	842	— 0,1714	07	46	07	423,7063

107. Erster Fixpunkt auf dem Viadukt über die Eger, Pfeiler Nr. 4, vom nördl. Widerlager aus gezählt. Oestlicher, mit Zinnen bekrönter Pfeilerkopf, □ bei St 14,3 + 30^{m} Pl

Nr	A	J	D	H	w	w²	w′	Cote
107.	3	22	2981	—16,1804	12	150	07	407,5259

108. Zweiter Fixpunkt auf dem Viadukt über die Eger, südlichster mit Zinnen bekrönter Pfeiler (Nr. 3 vom südlichen Widerlager aus). Westlicher Pfeilerkopf, □ bei St 14,3 + 300^{m} Pl

Nr	A	J	D	H	w	w²	w′	Cote
108.	4	2	262	— 2,6699	04	15	08	404,8560

109. Fixpunkt auf der Drehscheibe der Staatsbahn im Bahnhof Eger, vor der westl. Locomotivremise, Nordwestseite der Kranzmauer, □ dicht am äussersten Strang.

Nr	A	J	D	H	w	w²	w′	Cote
109.	5	6	848	— 6,6830	03	08	03	398,1730

110. Nordwestecke der östlichen (sächsischen) Locomotivremise, Deckplatte der Futtermauer, unter den Sockel der Remise eingemauert, □ dicht daran, etwa bei St 14,6.

Nr	A	J	D	H	w	w²	w′	Cote
110.	6	2	242	+ 0,1226	02	04	04	398,2956

111. □ auf der Drehscheibe der Ostbahn zu Station Eger, Nordseite der Kranzmauerbekrönung.

Nr	A	J	D	H	w	w²	w′	Cote
111.	7	4	629	— 0,5772	03	08	04	397,5958

112. Höhenmarke an der Wegbrücke für die Chaussee von Eger nach Pograth bei St 26,6 — 90^{m} (nach der Zählung der Ostbahn). Mittlere Oeffnung, östlicher Pfeilersockel, 1,^{m}00 über Pl

Nr	A	J	D	H	w	w²	w′	Cote
112.	8	4	601	— 2,6261	05	22	06	394,9697

Eger — Waldsassen.

113. Gewölbte Bahndurchfahrt Nr. 8, östliche Stirn, nördlichster Gesimsstein, □ bei St 25,9 + 240^{m} Pl

Nr	A	J	D	H	w	w²	w′	Cote
113.	1	15	2247	— 2,4599	08	61	05	392,5098

Neuenmarkt — Eger — Bayreuth — Neuenmarkt.

Nr	A	J	D	H	w	w^2	w'	Cote
114.	Basaltbock westlich der Bahn, 42^m in direkter Entfernung von dem Stundenstock XXV, 4. Auf der fast wagrechten Oberfläche des stufenartigen Blocks =, mit schwarzer Oelfarbe umzogen.							
	2	16	2130	— 9,5250	13	159	09	382,9848
115.	Gerade Fachwerksbrücke Nr. 21 über den Hundsbach, östliches Widerlager, südlicher Stirnflügel, vorletzte Deckplatte gegen Osten, ☐ bei Stunde 24,8 — 145^m Pl							
	3	24	3466	— 0,6395	09	88	05	382,3453
116.	Steinerner Röhrendurchlass durch den Bahnkörper bei St 24,2 — 95^m, ☐ am Rand des westlichen Deckelsteins.							
	4	15	2207	— 7,5820	08	68	06	374,7633
117.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Waldsassen, in den untern Sockelabsatz gehauen.							
	5	9	1305	— 3,9806	04	14	03	370,7827
118.	Höhenmarke ⊙ auf Station Waldsassen, Betriebshauptgebäude, Ostseite gegen die Stadt hin, südlich neben dem Eingang							
				— 1,5774				369,2053

Waldsassen — Mitterteich.

Nr	A	J	D	H	w	w^2	w'	Cote
119.	Blechbalkenbrücke Nr. 11, nördliches Widerlager, östlicher Stirnflügel, ☐ auf dem Deckstein bei St 23,6 + 90^m Pl							
	1	7	871	+ 0,4837	03	9	03	371,2664
120.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 9 (Durchfahrt), östliche Stirn, südliche Deckplatte, ☐ bei Stunde 23,5 + 120^m, Pl							
	2	3	360	— 0,0249	05	21	08	371,2415
121.	Gewölbte Bahndurchfahrt Nr. 6, östliche Stirn, zweiter Deckstein von Süden her, ☐ bei St 23,1 + 25^m Pl							
	3	12	1573	— 1,3746	09	87	07	369,8669
122.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 2 über die Lausnitz, östliche Stirn, siebenter Gesimsstein von Süden her; $1{,}45^m$ lang. ☐ bei St 22,5 + 25^m Pl							
	4	15	2217	— 5,4670	07	49	05	364,3999
123.	Bahndurchfahrt Nr. 28, westliche Stirn, südliches Widerlager, südlichster Flügeldeckstein, $1{,}6^m$ lang, ☐ bei St 21,9 — 180^m Pl							
	5	21	2445	—10,3535	11	126	07	354,0464

Neuenmarkt — Eger — Bayreuth — Neuenmarkt.

Nr	A	J	D	H	w	w^2	w'	Cote
124.	☐ auf der Drehscheibe zu Station Mitterteich, nördlichster Punkt der Kranzmauer.							
	6	8	1009	— 5,5213	05	27	05	348,5251
125.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Station Mitterteich, auf dem Pflasterstein, = nicht dauerhaft.							
	7	1	108	— 0,5241	01	1	03	348,0010
126.	Höhenmarke ⊙ am Betriebshauptgebäude zu Mitterteich, Perron, westliche Ecke neben der Thür zur Post.							
				— 1,6495				346,3515

Mitterteich — Wiesau.

Nr	A	J	D	H	w	w^2	w'	Cote
127.	Offener Bahndurchlass Nr. 21, östliches Widerlager, nördlicher Stirnflügel, ☐ auf dem 2,1^m langen Deckstein bei St 21,2 — 150^m Pl							
	1	10	1449	— 3,1539	06	33	05	344,8471
128.	Offener Bahndurchlass Nr. 20, nördliches Widerlager, östlicher Stirndeckstein, ☐ bei St 21,1 Pl							
	2	2	222	— 0,0183	02	5	05	344,8288
129.	SteinernerRöhrendurchlass auf der Südostseite der Bahn, unter der Ueberfahrt am Wärterhaus Nr. 80, südlicher Deckelstein, = bei St 20,6 + 45^m							
	3	15	1812	— 3,4755	07	50	05	341,3533
130.	Steinerner Röhrendurchlass für den westlichen Bahngraben, unter der Ueberfahrt am Wärterhaus Nr. 79. Südlicher Deckelstein, ☐ bei St 20,3 + 125^m							
	4	9	1020	+ 8,4950	07	45	07	349,8483
131.	Fixpunkt auf dem Sockel des Betriebshauptgebäudes zu Wiesau, Südseite, nahe dem Perron, bei St 20,0 — 115^m							
	5	12	1431	+ 5,1762	07	55	06	355,0245
132.	☐ auf der Umfassungsmauer der Brückenwage, Westseite							
		1	93	+ 0,5691	02	06	08	355,5936

Wiesau — Reuth.

Nr	A	J	D	H	w	w^2	w'	Cote
133.	Gewölbte Bahndurchfahrt Nr. 10 für den Weg von Wiesau nach Leygast, nordwestliche Stirn, ☐ bei St 19,5 + 75^m, Pl							
	1	9	1554	+13,1102	05	29	04	368,7038
134.	Bahndurchlass Nr. 6, westliche Stirndeckplatte, = auf der oberen Kante 1^m unter Pl bei St 18,9 + 175^m							
	2	14	2130	+ 3,7206	09	80	06	372,4244

Neuenmarkt — Eger — Bayreuth — Neuenmarkt.

Nr	A	J	D	H	w	w²	w'	Cote
135.	Offener Bahndurchlass Nr. 3, nördliches Widerlager, westlicher Stirnflügel, Deckstein 2,4^{m} lang, □ bei St 18,6 — 80^{m} Pl							
	3	11	1360	+ 5,0080	08	62	07	377,4324
136.	Schiefe Blechbalkenbrücke Nr. 19, nördliches Widerlager, nordwestlicher Stirnflügel, nördlicher Deckstein, □ bei St 17,9 + 90^{m} Pl							
	4	19	2454	+ 4,2721	08	66	05	381,7045
137.	Gewölbte Bahndurchfahrt Nr. 14 mit 2 Oeffnungen über den Gränzbach und Mühlweg, nordwestliche Stirn, □ auf einem Deckstein 1,25^{m} lang, bei St 17, 0 + 195^{m} Pl							
	5	16	2086	+11,9394	06	40	04	393,6439
138.	□ auf der Kranzmauer der Drehscheibe zu Station Reuth, Nordseite, dicht aussen bei dem östlichen Schienenstrang.							
	6	8	828	+ 4,3263	07	47	08	397,9702
139.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Station Reuth, in den unteren Sockelabsatz gehauen.							
	7	3	154	— 0,7023	02	4	05	397,2679
140.	Höhenmarke ⊙ am Betriebshauptgebäude zu Reuth, Südwestseite, gegen die Strasse, zwischen Fenster und südlicher Ecke							
				— 1,3771				395,8908

Reuth — Windisch-Eschenbach.

Nr	A	J	D	H	w	w²	w'	Cote
141.	Gewölbte Bahndurchfahrt Nr. 10 für den Weg nach dem Lehen, östliche Stirn, zweite Gesimsplatte von Süden her, □ bei St 16,5 + 325^{m} Pl							
	1	8	965	+ 6,5861	11	115	11	404,5563
142.	Gewölbte Bahndurchfahrt Nr. 6, nordöstliche Stirn, Deckstein, □ bei St 16,2 — 125^{m} Pl							
	2	9	1513	+ 8,6168	06	31	05	413,1731
143.	Gewölbte Bahndurchfahrt Nr. 3 für den Weg von Pleisdorf zur Schweinmühle, nördliche Stirn, östlicher Gesimsstein, □ bei St 15,7 + 155^{m} Pl							
	3	11	1562	+ 0,2156	11	124	09	413,3887
144.	Offener Bahndurchlass bei St 15,7 — 135^{m}, südöstliches Widerlager, nordöstlicher Stirnflügeldeckstein, □ Pl							
	4	3	310	+ 1,9536	02	4	03	415,3423

Neuenmarkt — Eger — Bayreuth — Neuenmarkt.

Nr	A	J	D	H	w	w²	w'	Cote
145.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 1 über die Fichtelnaab, nordöstliche Stirn, südöstlicher ausspringender Stirnflügel, erster Gesimsstein, □ ausserhalb der Brüstung bei St 15,5 + 60ᵐ, etwas unter Pl							
	5	3	527	+ 3,0913	06	38	08	418,4336
146.	Eiserne Fachwerksbrücke Nr. 28 über die mit der Fichtelnaab vereinigte Waldnaab, südliches Widerlager, östlicher Stirnflügel, 4. Gesimsstein von Süden her, 1,5ᵐ lang, □ bei St 15,2 — 145ᵐ Pl							
	6	8	1327	+ 9,2736	09	78	08	427,7072
147.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Windisch-Eschenbach, in den Sockel gehauen							
	7	8	1192	+ 7,0099	07	51	07	434,7171
148.	{Höhenmarke ⊙ am Betriebshauptgebäude zu Windisch-Eschenbach, nordwestliche Schmalseite, Mitte des Gebäudes}							
				— 1,5043				433,2128

Windisch-Eschenbach — Neustadt.

Nr	A	J	D	H	w	w²	w'	Cote
149.	Schiefe eiserne Fachwerksbrücke Nr. 22 mit 2 Oeffnungen über die Waldnaab, südliches Widerlager, östlicher Stirnflügel, südlicher Gesimsstein, □ bei St 14,7 — 115ᵐ Pl							
	1	6	736	+ 2,3649	05	29	06	437,0820
150.	Schiefe eiserne Fachwerksbrücke Nr. 21 mit 3 Oeffnungen über die Waldnaab, südöstliches Widerlager, östlicher Stirnflügel, vierter Gesimsstein von Süden her, 1,7ᵐ lang, □ bei St 14,5 + 17ᵐ Pl							
	2	4	571	+ 1,6867	04	20	06	438,7687
151.	Fixpunkt im Felseneinschnitt 125ᵐ nördlich vom Wärterhaus Nr. 58 bei St 14,2 — 90ᵐ, östliche Böschung, nahezu Pl							
	3	9	1231	+ 3,3852	07	56	07	442,1539
152.	Eiserne Fachwerksbrücke Nr. 17 in der Curve mit 2 Oeffnungen über die Waldnaab, nördliches Widerlager, östlicher Stirnflügel, sechster Deckstein von Norden her, 1,6ᵐ lang, □ bei St 14,0 + 45ᵐ Pl							
	4	5	703	+ 2,6932	02	5	03	444,8471
153.	Offener Bahndurchlass Nr. 10, östlicher Stirndeckstein, □ bei St 13,3 + 4ᵐ Pl							
	5	18	2659	+ 5,9574	11	129	07	450,8045
154.	Eiserne Fachwerksbrücke Nr. 7 mit 2 Oeffnungen über die Waldnaab, nordwestliches Widerlager, nordöstlicher Stirnflügel, □ bei St 13,1 + 300ᵐ Pl							
	6	4	561	— 0,0732	06	32	08	450,7313

Neuenmarkt — Eger — Bayreuth — Neuenmarkt.

Nr	A	J	D	H	w	w^2	w'	Cote
155.	Offener Bahndurchlass Nr. 5, östliche Stirndeckplatte, □ bei St 12,9 + 175^{m} Pl.							
	7	6	777	+ 0,0700	05	26	06	450,8013
156.	Schiefe eiserne Fachwerksbrücke Nr. 4 mit 2 Oeffnungen über die Waldnaab, südliches Widerlager, östlicher Stirnflügel, zweiter Deckstein von Süden her, 1,8^{m} lang, □ bei St 12,8 — 50^{m}							
	8	4	598	+ 1,5035	05	25	06	452,3048
157.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Neustadt an der Waldnaab, in den Sockel gehauen							
	9	13	1665	+ 2,2449	08	70	06	454,5497
158.	{Höhenmarke ⊙ am Betriebshauptgebäude zu Neustadt an der Waldnaab, Perron, Westseite, zwischen nördlicher Ecke und Thür}							
				— 1,5682				452,9815
159.	□ auf der Umfassungsmauer der Wage, Westseite Pl							
	10	1	166	+ 0,6131	03	8	07	455,1628
	Neustadt — Weiden.							
160.	Offener Bahndurchlass Nr. 7, westl. Stirndeckplatte, □ bei St 11,8 + 125^{m} Pl							
	1	12	1684	— 0,1879	09	81	07	454,9749
161.	Eiserne Fachwerksbrücke Nr. 4 mit einer Oeffnung über die Schweinenaab, südliches Widerlager, westlicher Stirnflügel, zweiter Deckstein von Süden her, 1,7^{m} lang, □ bei St 11,2 — 80^{m} Pl							
	2	16	2472	+ 4,5299	10	95	06	459,5048
162.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 1 für den Weidingbach, westliche Stirn, zweiter Gesimsstein von Süden her, 1,95^{m} lang, □ bei St 10,9 — 145^{m} Pl							
	3	7	1127	+ 4,0481	09	80	08	463,5529
163.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 1 für den Weidingbach auf der Bayreuther Bahn, gegenüber dem vorigen, westliche Stirn, zweiter Deckstein von Norden her, □ bei St 0,1 + 240^{m} Pl							
	4	1	94	+ 0,9712	01	1	03	464,5241
164.	□ auf der Drehscheibe zu Weiden, Nordseite der Kranzmauer, westlich dem Geleise							
	5	5	758	+ 0,2095	06	34	07	464,7336
165.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Weiden, in die Treppenstufe gehauen.							
	6	2	156	— 0,3689	01	1	03	464,3647
166.	Höhenmarke ⊙ am Betriebshauptgebäude zu Weiden, Ostseite gegen die Stadt, Mittelpfeiler am Haupteingang, Sandstein, Monolith.							
				— 1,8143				462,5504

Neuenmarkt — Eger — Bayreuth — Neuenmarkt.

Nr	A	J	D	H	w	w²	w'	Cote
	Weiden — Parkstein-Hütten.							
163.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 1 für den Weidingbach auf der Bayreuther Bahn, □ bei St 0,1 + 240ᵐ Pl							
								464,5241
167.	Gedeckter Bahndurchlass Nr. 7, südl. Stirndeckplatte, = bei St 1,1+75ᵐ							
	2	26	3532	— 8,2856	13	165	07	456,2385
168.	Offene Bahndurchfahrt Nr. 2 mit Blechträgern, östliches Widerlager, Deckplatte des südlichen Stirnflügels, □ bei St 1,9 + 210ᵐ							
	3	22	3121	—14,5861	13	160	07	441,6524
169.	Wegbrücke Nr. 3 bei St 2,1 + 180ᵐ, nördliches Widerlager, Sockeloberfläche an der westlichen Ecke, = 0,50ᵐ über Pl							
	4	5	710	— 3,1885	06	37	07	438,4639
170.	Gewölbte Bahndurchfahrt Nr. 4, südliche Stirn, östlicher Deckstein, □ bei St 2,3 — 75ᵐ, 0,30ᵐ über Pl							
	5	3	483	+ 2,0280	06	33	08	440,4919
171.	Laderampe auf Station Parkstein-Hütten, östliche Schmalseite, südliche Puffernische, Sohlenplatte von Granit, □ 0,57ᵐ über Pl							
	6	20	2936	+ 1,4938	09	90	06	441,9857
	Parkstein-Hütten — Schwarzenbach — Pressath.							
172.	Gedeckter Bahndurchlass Nr. 10, südwestliche Stirn, zweiter Deckstein von Nordwesten her, □ bei St 3,2 + 185ᵐ, 0,47ᵐ unter Pl							
	1	5	687	+ 1,1498	03	10	04	443,1355
173.	Gedeckter Bahndurchlass Nr. 12, südwestliche Stirn, südöstlicher Deckstein, □ bei St 3,7 — 175ᵐ, 0,47ᵐ unter Pl							
	2	11	1485	— 0,6325	11	124	09	442,5030
174.	Gedeckter Bahndurchlass Nr. 13, südwestliche Stirn, nordwestliche Deckplatte, □ bei St 3,9 — 30ᵐ, 0,47ᵐ unter Pl							
	3	7	905	+ 3,1337	03	11	03	445,6367
175.	Gedeckter Bahndurchlass Nr. 14 mit 2 Oeffnungen, südwestliche Stirn, zweite Deckplatte von Nordwesten her, □ bei St 4,0 + 50ᵐ, 0,47ᵐ unter Pl							
	4	4	458	+ 1,1136	02	05	03	446,7503

Neuenmarkt — Eger — Bayreuth — Neuenmarkt.

Nr	A	J	D	H	w	w²	w'	Cote
176.	Gedeckter Bahndurchlass Nr. 19 bei St 4,5 + 140^{m}, südwestliche Stirn, □ auf dem mittleren Deckstein, 0,49^{m} unter Pl							
	1	16	1994	— 4,9201	11	117	08	441,8302
177.	Gedeckter Bahndurchlass Nr. 23, südwestliche Stirn, südöstliche Deckplatte, □ bei St 4,9 + 105^{m}, 0,50^{m} unter Pl							
	2	10	1195	— 1,2006	07	54	07	440,6296
178.	Offener Bahndurchlass Nr. 26, südwestliche mittlere Stirndeckplatte, □ bei St 5,3 + 155^{m} Pl							
	3	14	1752	— 1,1455	10	102	08	439,4841
179.	Laderampe zu Station Pressath, östliche Stirnmauer, nördliche Puffernische, Sohlenplatte von Granit, □ 0,58^{m} über Pl							
	4	8	926	— 2,8375	04	20	05	436,6466
180.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Pressath, in den untern Sockelabsatz gehauen							
	5	1	65	+ 0,2460	01	1	04	436,8926
181.	Höhenmarke ⊙ am Betriebshauptgebäude zu Pressath, Südostseite zwischen den beiden Fenstern							
				— 1,6433				435,2493
	Pressath — Trabitz.							
182.	Offener Bahndurchlass Nr. 28, südliche Stirndeckplatte, □ bei St. 5,8 — 85^{m}							
	1	3	317	+ 0,2481	03	12	06	437,1407
183.	Eiserne Fachwerksbrücke Nr. 1 mit einer Oeffnung über die Haidenaab, nördliches Widerlager, östlicher Stirnflügel, zweiter Deckstein von Norden her, □ bei St 6,0 — 105^{m} Pl							
	2	7	1100	— 3,2367	05	29	05	433,9040
184.	Laderampe zu Trabitz, südliche Stirn, östliche Puffernische, Sohlenplatte von Granit, □ 0,58^{m} über Pl							
	3	31	4545	— 9,4919	16	262	08	424,4121
	Trabitz — Kemnath.							
185.	Eiserne Fachwerksbrücke Nr. 12 mit 3 Oeffnungen über die Haidenaab, nordwestliches Widerlager, südwestlicher Stirnflügel, zweiter Deckstein von Norden her, □ bei St 7,4 — 100^{m} Pl							
	1	4	655	— 0,5520	05	25	06	423,8601

Neuenmarkt — Eger — Bayreuth — Neuenmarkt.

Nr	A	J	D	H	w	w^2	w'	Cote
186.	Offener Bahndurchlass Nr. 17, südwestliches Widerlager, nordwestlicher Deckstein, □ bei St 8,0 + 23^m Pl							
	2	15	2362	— 8,3502	11	123	07	415,5099
187.	Gedeckter Bahndurchlass Nr. 21, südwestliche Stirn, nordwestliche Deckplatte, □ bei St 8,6 — 30^m, $0,48^m$ unter Pl							
	3	14	2181	— 2,5786	08	69	06	412,9313
188.	Laderampe zu Station Kemnath, Schmalseite der Rampenmauer, südliche Puffernische, Sohlenplatte von Sandstein, □ $0,60^m$ über Pl							
	4	2	337	— 1,3917	02	4	03	411,5396
189.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Kemnath, in den Sockel gehauen							
	5	2	122	— 0,2512	01	2	04	411,2884
190.	Höhenmarke ⊙ zu Station Kemnath-Neustadt am Culm, Betriebshauptgebäude, Ostseite, südlich neben der Eingangsthür zu den Dienstwohnungen							
				— 1,6752				409,6132

Kemnath — Kirchenlaibach.

Nr	A	J	D	H	w	w^2	w'	Cote
191.	Offener Bahndurchlass Nr. 1, südliche Stirn, mittlere Deckplatte, □ bei St 9,0 + 210^m, Pl							
	1	12	1362	+ 2,0612	09	83	08	413,3496
192.	Offener Bahndurchlass Nr. 2, östliches Widerlager, südlicher Böschungsflügel, oberste Deckplatte, □ bei St 9,4 — 55^m Pl							
	2	10	1220	— 4,4161	08	63	07	408,9335
193.	Offener Bahndurchlass Nr. 5, südliche Stirn, mittlere Deckplatte, □ bei St 9,8 — 320^m Pl							
	3	10	1194	— 1,2681	05	29	05	407,6654
194.	Gedeckter Bahndurchlass Nr. 10, nördliche Stirn, mittlere Deckplatte, = auf deren oberer Kante, bei St 10,5 + 57^m, $0,30^m$ unter Pl							
	4	21	3009	— 7,2744	09	79	05	400,3910
195.	Fixpunkt auf der Laderampe zu Kirchenlaibach, östliche Stirnmauer, nördliche Puffernische, Sohlenplatte, □ $0,67^m$ über Pl							
	5	2	212	— 1,0820	03	8	06	399,3090

Neuenmarkt — Eger — Bayreuth — Neuenmarkt.

Nr	A	J	D	H	w	w²	w'	Cote

Kirchenlaibach — Seybothenreuth.

196. Offene Bahndurchfahrt Nr. 13, östliches Widerlager, südlicher Stirnflügel, vierter Deckstein von Osten her, ☐ bei St 11,0 + 55ᵐ Pl

	1	12	1644	+ 9,8170	07	45	05	409,1260

197. Fixpunkt, = auf dem Findling (Sandstein) bei St 11,5 + 40ᵐ, südlich der Bahn

	2	16	2013	+14,8312	09	82	06	423,9572

198. Offene Bahndurchfahrt Nr. 18, östliches Widerlager, südlicher Stirnflügel, mittlerer Deckstein, ☐ bei St 11,7 — 2ᵐ Pl

	3	5	700	+ 5,6014	05	23	06	429,5586

199. Offene Bahndurchfahrt Nr. 1, südöstliches Widerlager, südwestliche Stirnflügeldeckplatte, ☐ bei St 12,1 + 110ᵐ Pl

	4	12	1609	+ 7,9907	07	45	05	437,5493

200. Fixpunkt auf der Laderampe zu Seybothenreuth, westliche Stirnmauer, nördliche Puffernische, Sohlenplatte, ☐ 0,52ᵐ über Pl

	5	4	526	— 1,8851	02	6	03	435,6642

201. {Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Seybothenreuth, in die untere Treppenstufe gehauen

	6	2	122	+ 0,3932	01	1	03	436,0574}

202. {Höhenmarke ⊙ zu Seybothenreuth, Betriebshauptgebäude, Nordseite, dem Perron entgegengesetzt, westlich der Eingangsthür

				— 1,7090				434,3484}

Seybothenreuth — Bayreuth.

203. Gewölbte Bahndurchfahrt Nr. 4, südwestliche Stirn, nordwestlicher Brüstungsstein, bei St 12,6 + 210ᵐ, ☐ 0,30ᵐ über Pl

	1	9	1446	+ 6,1763	04	20	04	441,8405

204. Gewölbte Bahndurchfahrt Nr. 13, südwestliche Stirn, zweiter Brüstungsstein von Südosten her, bei St 13,4, ☐ 0,35ᵐ über Pl

	2	14	2742	+21,6320	10	101	06	463,4725

205. Gewölbte Bahndurchfahrt Nr. 15, südwestliche Stirn, zweiter Brüstungsstein von Südosten her, bei St 13,6 — 125ᵐ, ☐ 0,30ᵐ über Pl

	3	4	615	+ 2,9743	02	03	02	466,4468

Neuenmarkt — Eger — Bayreuth — Neuenmarkt.

Nr	A	J	D	H	w	w^2	w'	Cote
206.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 21 über den rothen Main, südwestliche Stirn, nordwestl. Gesimsplatte, □ innen an der Brüstung bei St 14,4 + 105^{m} Pl							
	4	19	3203	+28,3091	10	91	05	494,7559
207.	Gewölbte Wegbrücke Nr. 25 bei St 14,7 + 115^{m}, nördliches Widerlager, vorspringender Fundamentstein, nordöstliche Ecke an der Biegung der Dohle, □ unter Pl							
	5	8	1126	+ 3,6775	08	68	08	498,4334
208.	Wegbrücke Nr. 27 mit hölzernen Trägern bei St 14,8 + 200^{m}, südliches Widerlager, östliche Sockelecke, = Pl							
	6	4	473	+ 3,6287	04	17	06	502,0621
209.	Blechbalkenbrücke Nr. 36 über den Mühlbach des Mains, südöstliches Widerlager, südwestlicher Stirnflügel, östl. Deckstein, □ bei St 15,4 + 240^{m} Pl							
	7	14	2257	+16,1219	08	69	06	518,1840
210.	Grosse Drehscheibe vor der Locomotivremise der Ostbahn zu Bayreuth, □ auf der Ostseite der Kranzmauer.							
	8	4	571	— 0,4772	04	18	06	517,7068
211.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Bayreuth, in den unteren Sockelabsatz gehauen							
	9	2	256	— 0,1814	01	2	04	517,5254
212.	Höhenmarke ⊙ am Betriebshauptgebäude zu Bayreuth, Nordseite in der Mitte des Wandpfeilers, westlich neben dem mittleren Fenster.							
				— 1,7385				515,7869

Bayreuth — Harsdorf.

Nr	A	J	D	H	w	w^2	w'	Cote
213.	Fixpunkt auf der Quelleinfassung in der nordwestlichen Böschung des Bahneinschnitts, bei St 5,3 + 50^{m} (Zählung der Staatsbahn) □ unter Pl							
	1	9	1377	— 9,3754	06	37	05	508,1500
214.	Offener Bahndurchlass Nr. 65, südliches Widerlager, östlicher Stirnflügel, südliche Deckplatte, □ bei St 4,8 — 180^{m} Pl							
	2	14	2125	— 3,5636	09	73	06	504,5864
215.	Offener Bahndurchlass Nr. 53 bei Stunde 4,1 + 8^{m}, nördliches Widerlager, Deckstein des östlichen Böschungsflügels, □ am Rand, $0,05^{m}$ unter Pl							
	3	18	2397	+ 6,8242	11	128	07	511,4106

Neuenmarkt — Eger — Bayreuth — Neuenmarkt.

Nr	A	J	D	H	w	w²	w'	Cote
216.	Offener Bahndurchlass Nr. 38 mit 2 Oeffnungen, südwestlicher Pfeilerkopf, Deckplatte, □ 0,05ᵐ unter Pl bei St 3,3 + 105ᵐ							
	4	18	2885	+ 1,4342	12	132	07	512,8448
217.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Harsdorf, in den Fundamentstein gehauen.							
	5	10	1589	+ 4,6957	05	26	04	517,5405
218.	Höhenmarke ⊙ an der Haltestelle Harsdorf, Expeditionsgebäude, Südostseite, östliche Ecklisene.							
				— 1,7869				515,7536
	Harsdorf — Trebgast — Neuenmarkt.							
219.	Gedeckter Bahndurchlass Nr. 22, nordöstliche Stirn, zweite Deckplatte von Norden her, □ 0,06ᵐ unter Pl bei St 2,0 + 110ᵐ							
	1	18	3274	+14,4688	10	95	05	532,0093
220.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 15 nördlich der Haltestelle Trebgast, nordwestliche Stirn, Gesimsstein unter Pl, = bei St 1,4 — 130ᵐ							
	2	16	2487	+ 4,6445	09	83	06	536,6538
221.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 12 mit 4 Oeffnungen über den weissen Main, nordwestliche Stirn, nördliche Gesimsplatte, Viereck dicht an der Schmalseite der Brüstung, bei St 1,0 — 120ᵐ							
	1	12	1485	— 8,1710	08	63	07	528,4828
222.	Offener Bahndurchlass Nr. 2, südöstliches Widerlager, nordöstlicher Stirnflügel, Deckstein, □ bei St 0,2 — 165ᵐ Pl							
	2	20	3023	—16,6163	11	118	06	511,8665
2.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Neuenmarkt, Nordseite des Betriebshauptgebäudes, in den Sockel neben der Thür zur Expedition gehauen.							
	3	3	388	+ 1,3035	01	2	02	513,1700
—	Bayreuther Drehscheibe, Kranzmauer, Pl							
		2		+ 0,62				513,79

Neuenmarkt — Lichtenfels — (Coburg) — Bamberg.

Nr	A	J	D	H	w	w^2	w'	Cote
	Neuenmarkt — Untersteinach.							
1.	Höhenmarke zu Neuenmarkt							
								511,7368
2.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Neuenmarkt, Betriebshauptgebäude, Nordseite, in den Sockel neben der Thür zur Expedition gehauen							
				+ 1,4332				513,1700
223.	Bahngrenzstein Nr. 122 südlich der Bahn, □ bei St 19,7 + 230^m							
	4	6	1113	+ 6,7342	10	90	09	519,9042
224.	Gewölbter Bahndurchlass für den Seitengraben der Schorgast, südwestliche Stirn, □ dicht an der Brüstung bei St 19,3 + 70^m							
	3	12	1646	+ 7,9411	14	201	11	527,8453
225.	Bahngrenzstein Nr. 10, nördlich der Bahn, gegenüber der Drahtmühle, □ bei St 18,8 + 300^m							
	2	8	1626	+ 6,5973	16	254	13	534,4426
226.	Bahnbrücke über die Steinach, gleich westlich von Station Untersteinach, östliches Widerlager, südliche Deckplatte, □ bei St 18,4 + 40^m							
	1	9	1746	+ 8,5248	14	202	11	542,9674
	Untersteinach — Culmbach.							
227.	Bahngrenzstein mit abgebrochener Ecke, neben einem Wegdurchlass über den Bahngraben, = bei 18,0 + 320^m							
	5	6	1195	+ 3,4989	18	317	15	546,4663
228.	Offener Bahndurchlass Nr. 71 bei der Forstlassmühle, westliches Widerlager, südlicher Böschungsflügel, oberste Deckplatte, □ bei St 17,7 + 10^m							
	4	7	1426	+ 3,5779	11	123	09	550,0442
—	{Aichpfahl der Forstlassmühle							
		1		+ 2,0825				552,1267}
229.	Offener Bahndurchlass Nr. 66 für den Cauernburger Bach, westliches Widerlager, nördlicher Stirnflügel, vordere Deckplatte, □ bei St 17,3 + 65^m							
	3	8	1423	+ 2,6570	13	158	11	552,7012
230.	Blechbalkenbrücke Nr. 61 über das Fluthbett des Mains, westliches Widerlager, Deckplatte des nördlichen Stirnflügels, □ bei St 16,9 + 245^m							
	2	9	1288	+ 2,4510	09	83	08	555,1522

Neuenmarkt — Lichtenfels — (Coburg) — Bamberg.

Nr	A	J	D	H	w	w²	w′	Cote
231.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Culmbach, auf die Treppenwange gehauen							
	1	6	962	+ 1,2476	11	114	11	556,3998
232.	Höhenmarke ⊙ am Betriebshauptgebände zu Culmbach, neben dem Haupteingang von der Stadt aus							
		1		— 1,1528	04	16		555,2470
	Culmbach — Mainleus.							
233.	Bahndurchlass Nr. 53, südliche Stirn, Deckstein, □ bei St 16,4 + 105^{m}							
	1	6	1128	+ 4,2354	09	80	08	560,6352
234.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 18, südl. Brüstungsstein, □ bei St 16,0 + 235^{m}							
	2	7	1336	+ 1,8572	08	67	07	562,4924
235.	Bahngrenzstein südl. der Bahn, östl. von der Ueberfahrt, bei St 15,7 + 220^{m}, höchster Pnnkt des Kopfes							
	3	6	1129	+ 3,6044	09	90	09	566,0968
236.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 38, südliche Stirn, oberster Deckstein des westlichen Böschungsflügels, □ bei St 15,5 + 90^{m}							
	4	6	994	— 2,3058	10	91	10	563,7910
237.	□ unter der Höhenmarke zu Mainleus, in einen Pflasterstein gehauen							
	5	4	898	— 3,9352	06	33	06	559,8558
238.	Höhenmarke ⊙ am Stationsgebäude zu Mainleus, Perron, neben der Thür zum Wartesaal							
		1		— 1,2324	03	10		558,6234
	Mainleus — Mainroth.							
239.	Bahngrenzstein Nr. 56 südlich der Bahn, am Ausgange des Bahneinschnitts, = bei St 14,9 + 60^{m}							
	1	6	1350	+ 5,4975	11	113	09	565,3533
240.	□ auf dem Kopf des Bahngrenzsteins Nr. 12 nördl. der Bahn, bei St 14,6 + 80^{m}							
	2	5	1101	+ 4,5605	17	273	16	569,9138
241.	Bahngrenzstein Nr. 36 bei St 14,0 + 350^{m}							
	3	8	1958	+ 5,6196	10	110	08	575,5334
242.	Bahndurchlass Nr. 16 bei der Haltestelle Mainroth, südliche Stirn, Deckplatte, □ bei St 13,7 + 260^{m}							
	4	5	1208	+ 1,1698	10	92	09	576,7032

Neuenmarkt — Lichtenfels — (Coburg) — Bamberg.

Nr	A	J	D	H	w	w²	w'	Cote
				Mainroth — Burgkundstadt.				
243.	Ackergrenzstein zwischen der Chaussee nach Burgkundstadt und dem Bahnkörper, an der höchsten Stelle des Ackers, □ bei St 13,6 + 265m							
	1	2	366	— 0,0631	02	03	03	576,6401
244.	Bahngrenzstein Nr. 35 südlich der Bahn, = bei St. 13,3 + 180m							
	2	5	1212	+ 2,8172	07	47	06	579,4573
245.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 12, südl. Stirn, Gesimsstein, □ bei St 12,9 + 175m							
	3	6	1504	+ 0,8335	08	70	07	580,2908
246.	Bahnbrücke Nr. 7 über den Mühlbach, südlicher Deckstein des östlichen Widerlagers, □ bei St 12,4 + 260m							
	4	8	1756	+ 2,3372	10	106	08	582,6280
247.	□ unter der Höhenmarke zu Burgkundstadt, auf die Treppenwange gehauen							
	5	2	416	— 0,4050	07	46	11	582,2230
248.	{Höhenmarke ⊙ am Betriebshauptgebäude zu Burgkundstadt, Perron, neben der Thür zur Expedition.							
				— 1,4623				580,7607}
				Burgkundstadt — Hochstadt.				
249.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 3a über das Fluthbett des Mühlbachs, □ auf der nördlichen Brüstung bei St 12,1 + 45m							
	1	5	922	+ 1,2498	07	45	07	583,4728
250.	Gedeckter Bahndurchlass Nr. 2, südl. Stirndeckplatte, □ bei St 11,9 + 135m							
	2	4	660	+ 1,0256	10	99	12	584,4984
251.	Bahngrenzstein Nr. 26 südl. der Bahn, an der Ueberfahrt, □ bei St 11,5 — 10m							
	3	7	1627	+ 2,3975	10	109	08	586,8959
252.	Blechbalkenbrücke Nr. 56 über das gewöhnlich trockene Fluthbett des Mains, westliches Widerlager, oberster Deckstein des nördlichen Flügels, □ bei St 11,3 — 40m							
	4	3	770	— 0,2698	06	31	06	586,6261
253.	Blechbalkenbrücke Nr. 54 über das Altwasser des Mains, östliches Widerlager, nordwestlicher Stirnflügel, Deckstein, □ bei St 11,1 + 25m							
	5	3	665	+ 0,8727	07	52	09	587,4988

Neuenmarkt — Lichtenfels — (Coburg) — Bamberg.

Nr	A	J	D	H	w	w²	w'	Cote
254.	Offener Bahndurchlass Nr. 54a mit 2 Oeffnungen, westliches Widerlager, südliche Deckplatte, ☐ bei St 10,9 + 236^{m}							
	6	3	531	+ 0,0480	05	24	07	587,5468
255.	☐ unter der Höhenmarke zu Hochstadt, auf der Treppenwange							
	7	3	435	— 0,3475	05	21	07	587,1993
256.	Höhenmarke ⊙ am Betriebshauptgebäude zu Hochstadt, Perron, neben dem Eingang zum Gepäckbureau							
				— 1,0897				586,1096

Hochstadt — Lichtenfels.

Nr	A	J	D	H	w	w²	w'	Cote
257.	Offene Bahnbrücke Nr. 52 mit 2 Oeffnungen östlich von der „Grub", am Zusammenfluss des Mains und der Rodach. Westliches Widerlager, nördliche Stirn, ☐ bei St 10,6 — 10^{m}							
	1	6	942	+ 2,3638	09	75	09	589,5631
258.	Bahngrenzstein Nr. 27 nördlich der Bahn, bei St 10,2 + 50^{m}, = auf dem Kopf des schiefstehenden Steins							
	2	7	1421	+ 3,6683	04	14	03	593,2314
259.	Grenzstein nördlich der Bahn, gezeichnet B. W. 5, nahe am Main, bei St 9,9 + 45^{m}, höchster Punkt des Kopfes							
	3	6	1118	+ 2,0295	16	253	15	595,2609
260.	Offener Bahndurchlass Nr. 49a, östliches Widerlager, südliche Deckplatte, ☐ bei St 9,2 + 170^{m}							
	4	14	2471	— 6,1380	12	142	08	589,1229
261.	Bahndurchlass Nr. 48c nahe der Vereinigung der Staats- und Werra-Bahn, östliches Widerlager, nördlicher Deckstein, ☐ bei St 8,7 + 340^{m}							
	5	8	1685	+ 9,0290	11	130	09	598,1519
262.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Lichtenfels, in die granitne Treppenstufe gehauen							
	6	4	644	+ 0,4102	05	27	06	598,5621
263.	Höbenmarke ⊙ zu Lichtenfels, am Betriebshauptgebäude der Staatsbahn, mittlerer Sandsteinpfeiler am Corridor gegen die Stadt hin							
				— 1,4892				597,0729

Neuenmarkt — Lichtenfels — (Coburg) — Bamberg.

Nr	A	J	D	H	w	w²	w'	Cote
	Lichtenfels — Ebersdorf.							
261.	Bahndurchlass Nr. 48c östlich von Lichtenfels, nahe der Vereinigung der Staats- und Werrabahn, östliches Widerlager, nördlicher Deckstein, □ bei St 0,2 — 140m (Zählung auf der Werrabahn)							
								598,1519
264.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 3 über den Main, Nordende der westlichen Brüstung, □ an der einspringenden Ecke bei St 0,5 + 55m							
	1	7	1305	— 7,9432	07	56	07	590,2087
265.	Grenzstein Nr. 82 westlich der Bahn, bei St 0,8 + 145m							
	2	7	1199	— 5,0242	09	73	08	585,1845
266.	Grenzstein Nr. 150 östlich der Bahn, bei St 1,2 + 10m, höchster Punkt des Kopfes							
	3	9	1350	— 6,1706	15	229	13	579,0139
267.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 16 bei dem Weiler Seehof, östliche Brüstung, □ bei St 1,5 + 10m							
	4	7	1090	— 5,3658	17	293	16	573,6481
268.	Grenzstein 185 östlich der Bahn bei St 1,7 + 275m							
	5	6	1006	— 5,7052	15	233	15	567,9429
269.	Durchfahrt 250m nördlich der bayerischen Grenze, westliches Gesims, □							
	6	10	1822	—16,9823	09	80	07	550,9606
270.	Bahngrenzstein westlich der Bahn, 10m nördlich der Meilentafel 18,94, □							
	7	3	419	— 4,0798	06	36	09	546,8808
271.	□ in der Sandsteinfelsbank im Bahneinschnitt südlich Station Ebersdorf, westliche Böschung, 15m südlich von Meilentafel 18,88							
	8	3	425	— 4,2280	06	30	08	542,6528
272.	□ auf Station Ebersdorf, in den Felsen des Bahneinschnitts gehauen, westliche Böschung, gegenüber der Meilentafel 18,80							
	9	4	621	— 5,2669	07	51	09	537,3859

Neuenmarkt — Lichtenfels — (Coburg) — Bamberg.

Nr	A	J	D	H	w	w^2	w'	Cote
	Ebersdorf — Niederfüllbach.							
273.	Bahngrenzstein südlich der Bahn, =, 15ᵐ von Meilentafel 18,63							
	1	8	1269	+ 9,9571	13	162	11	547,3430
274.	Bahndurchlass bei Wärterhaus 133, an der Ueberfahrt, nördliche Stirn, □ auf dem mittleren Deckstein							
	2	11	1863	+11,3378	12	144	09	558,6808
275.	Gewölbte Bahnbrücke mit 3 Oeffnungen über den Füllbach bei Grub am Forst, südliche Stirn, westliche Deckplatte □							
	3	4	811	+ 5,1165	07	44	07	563,7973
276.	Bahngrenzstein neben dem Durchlass bei Wärterhaus 132, gegenüber der Meilentafel 18,24, dicht bei der Ueberfahrt, höchster Punkt des abgerundeten Kopfes							
	4	2	284	+ 2,0915	02	5	04	565,8888
277.	Schiefstehender Bahngrenzstein nördlich der Bahn, =, 18ᵐ östlich von dem Meilenstein 18,10							
	5	5	1037	+ 4,9113	05	30	05	570,8001
278.	Untere Treppenstufe zum Eingang in den Wartesaal der Haltestelle Niederfüllbach, Ostseite des Hauses, □							
	6	4	621	+ 0,3768	06	34	07	571,1769
	Niederfüllbach — Coburg.							
279.	Bahngrenzstein mit flachem Kopf neben Meilentafel 17,92, □ von schwarzer Oelfarbe							
	1	5	761	+ 5,8796	09	82	10	577,0565
280.	Flacher Kopf eines Grenzsteins östlich der Bahn, einem trocken gemauerten Wegdurchlass gegenüber, bei Meilentafel 17,77							
	2	6	1117	— 2,3328	06	42	06	574,7237
281.	Grenzstein mit flachem Kopf westlich der Bahn, =, 15ᵐ südlich von Meilentafel 17,45							
	3	11	2413	— 3,6376	14	199	09	571,0861
282.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Station Coburg, in die Bodenplatte gehauen							
	4	4	944	— 3,8615	06	33	06	567,2246
283.	Höhenmarke ⊙ zu Coburg, Perron, an dem mittleren Strebepfeiler des Betriebshauptgebäudes							
				— 1,4771				565,7475

Neuenmarkt — Lichtenfels — (Coburg) — Bamberg.

Nr	A	J	D	H	w	w^2	w'	Cote
	Lichtenfels — Staffelstein.							
263.	Höhenmarke ⊙ zu Lichtenfels							
								597,0729
262.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Lichtenfels, in die granitne Treppenstufe gehauen							
				+ 1,4892				598,5621
284.	Bahngrenzstein Nr. 132 an der hölzernen Fluthbrücke mit 4 Oeffnungen bei St 8,3 + 100^m							
	1	5	1117	+ 3,1081	05	21	04	601,6702
285.	Bahngrenzstein Nr. 6 nördl. der Bahn, bei St 7,8 + 65^m, östl. von der Ueberfahrt							
	2	8	1886	— 3,2224	17	277	12	598,4478
286.	Bahngrenzstein südlich der Bahn, ☐ bei St 7,5 + 180^m							
	3	6	999	+ 1,0047	11	130	11	599,4525
287.	Bahndurchlass Nr. 30, südliche Stirndeckplatte, = bei St 7,1 + 130^m							
	4	9	1530	+ 2,7632	08	66	07	602,2157
288.	Fixpunkt uuter der Höhenmarke zu Staffelstein, = in der Treppenstufe							
	5	5	762	— 3,7602	07	44	08	598,4555
289.	Höhenmarke ⊙ zu Staffelstein, Vorhalle des Stationsgebäudes gegen die Stadt hin, westlicher Pfeiler							
				— 1,4457				597,0098
	Staffelstein — Ebensfeld.							
290.	Wegdurchlass südlich der Bahn an der Ueberfahrt Nr. 11, östliche Stirndeckplatte, = bei Stunde 6,6 + 250^m							
	1	5	1011	+ 1,8576	06	34	06	600,3131
291.	Bahngrenzstein ohne Nummer südlich der Bahn, = bei St 6,1 + 15^m							
	2	9	2089	+ 6,9979	11	121	08	607,3110
292.	Bahngrenzstein Nr. 49 nördlich der Bahn, = bei St 5,5 + 210^m							
	3	10	2028	+ 2,8373	08	59	05	610,1483
293.	☐ unter der Höhenmarke zu Ebensfeld, in den vorderen Stein der Treppenstufe gehauen.							
	4	2	348	— 2,6946	04	14	06	607,4537
294.	Höhenmarke ⊙ zu Ebensfeld, auf dem Perron neben der Thür zum Wartesaal							
				— 1,4978				605,9559

Neuenmarkt — Lichtenfels — (Coburg) — Bamberg.

Ebensfeld — Zapfendorf.

Nr	A	J	D	H	w	w²	w'	Cote
295.	Grenzstein Nr. 79 südlich der Bahn, = bei St 5,2 + 120^{m}							
	1	5	873	+ 3,6813	06	40	07	611,1350
296.	Bahngrenzstein Nr. 37 und Nr. 1 nördl. der Bahn bei St 4,8 + 190^{m}							
	2	7	1410	+ 2,2469	09	87	08	613,3819
297.	Bahngrenzstein neben einem Fussteig, gegenüber der Kapelle bei Unterleiterbach, bei St 4,6 + 100^{m}							
	3	4	835	+ 0,6053	04	19	05	613,9872
298.	Grenzstein Nr. 62 südlich der Bahn, bei St 4,3 + 80^{m}, an dem Bergabhang							
	4	6	1127	— 0,3604	05	29	05	613,6268
299.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 69 über das Altwasser des Mains, □ auf der südlichen Brüstung, bei St 3,9 + 300^{m}							
	5	6	1263	+ 2,2565	07	48	06	615,8833
300.	□ unter der Höhenmarke zu Zapfendorf, auf der Treppenwange neben dem Haupteingang zum Stationsgebäude, gegen das Dorf hin							
	6	3	541	— 0,1043	03	07	04	615,7790
301.	Höhenmarke ⊙ am Betriebshauptgebäude zu Zapfendorf							
				— 1,4945				614,2845

Zapfendorf — Breitengüssbach.

Nr	A	J	D	H	w	w²	w'	Cote
302.	Offener Bahndurchlass für das Wasser des Chausseegrabens, östliches Widerlager, nördlicher Anlaufstein, □ ganz an der Kante, bei St 3,6							
	1	5	995	+ 1,8524	04	19	04	617,6314
303.	Pflasterstein des Böschungspflasters auf der Nordseite des Bahndamms, an einem die Bahn überschreitenden Fusssteig, = bei St 3,2 + 60^{m}							
	2	6	1374	+ 1,5386	09	86	08	619,1700
304.	Bahngrenzstein Nr. 49 zwischen Chaussee und Bahn, = bei St 2,9 + 230^{m}							
	3	4	952	— 1,4998	05	26	05	617,6702
305.	Bahngrenzstein Nr. 61 südlich der Bahn, am östlichen Beginn des Bahneinschnitts, = bei St 2,4 + 30^{m}							
	4	9	2061	— 0,9024	11	119	08	616,7678

Neuenmarkt — Lichtenfels — (Coburg) — Bamberg.

Nr	A	J	D	H	w	w^2	w'	Cote
306.	Grenzstein ohne Nummer nördlich der Bahn, an der Vereinigung zweier Fusspfade, 75^{m} westlich von der Bahnbrücke über den Mühlbach, bei St 2,1 + 200^{m}							
	5	4	952	— 3,0977	06	42	07	613,6701
307.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Breitengüssbach, in den sichtbaren Vorsprung des Fundamentsteins gehauen							
	6	2	302	— 0,8227	03	09	05	612,8474
308.	Höhenmarke ⊙ am Betriebshauptgebäude zu Breitengüssbach, Perron, neben dem Eingang zum Wartesaal							
				— 1,5312				611,3162

Breitengüssbach — Bamberg.

Nr	A	J	D	H	w	w^2	w'	Cote
309.	Bahngrenzstein ohne Nummer östlich der Bahn, etwas schief stehend, = bei St 1,9 + 155^{m}							
	1	3	527	+ 0,1790	01	2	02	613,0264
310.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 48, nördl. Stirn, östlicher Gesimsstein, □ dicht an der Kante bei St 1,6 + 210^{m}							
	2	5	1044	+ 3,7321	10	104	10	616,7585
311.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 44 mit 2 Oeffnungen über den Leitenbach, westl. Brüstung, höchster Punkt eines schwarz bezeichneten Vierecks, bei St 1,2 + 275^{m}							
	3	7	1438	+ 2,8671	07	45	06	619,6256
312.	Bahngrenzstein Nr. 16 am östlichen Ende des Einschnitts bei Haltstadt, = bei St 0,9 + 135^{m}							
	4	6	1252	— 1,4209	09	76	08	618,2047
313.	Bahngrenzstein Nr. 8 nördlich der Bahn, = bei St 0,7 + 185^{m}							
	5	4	691	— 0,6643	06	40	08	617,5404
314.	= am Sockel (Südostecke) des Bahnwärterhauses Nr. 49, bei St 0,5 + 300^{m}							
	6	5	621	+ 2,9584	11	126	14	620,4988
315.	Gewölbter Bahndurchlass über einen Feldgraben, westliche Stirn, südlicher Flügel, oberster Deckstein, □ bei St 0,4 + 225^{m}							
	7	3	448	+ 1,9319	07	46	10	622,4307

Neuenmarkt — Lichtenfels — (Coburg) — Bamberg.

Nr	A	J	D	H	w	w²	w′	Cote
316.	Grenzstein ohne Nummer, östlich von dem Feldweg zwischen der Würzburger und Hofer Bahn, ☐ bei St 0,4 — 10ᵐ							
	8^a	3	233	+ 0,8750	02	3	04	623,3057
317.	Schiefer offener Bahndurchlass Nr. 36, südlich dem Weg von Bamberg nach Gundelsheim, südl. Widerlager, Eckstein nach Osten, ☐ bei St 0,2 + 260ᵐ							
	8^b	4	470	— 0,4063	07	48	10	622,8994
318.	Fixpunkt unter der Höhenmarke am Bahnhof Bamberg, ☐ in der obersten Treppenstufe							
	9	8	1019	— 1,7155	04	17	04	621,1839
319.	Höhenmarke ⊙ zu Bamberg, an einem der Mittelpfeiler des Corridors am Betriebshauptgebäude, gegen die Stadt hin							
				— 1,5400				619,6439

Bamberg — Nürnberg — Nördlingen — Augsburg.

Bamberg — Hirschaid.

318.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Bamberg, ☐ in der obersten Treppenstufe							
								621,1839
320.	Grenzstein ohne Nummer bei Weichenwärterhaus Nr. 31, an der Einmündung zweier Fusspfade auf dem Bahnhof Bamberg, ☐ ohne Dauer, bei Stunde 15,8 + 300ᵐ							
	1	6	646	+ 0,0081	09	82	11	621,1920
321.	Bahngrenzstein ohne Nummer östlich der Bahn, ☐ bei St 15,7 — 5ᵐ							
	2	7	675	— 0,6664	03	11	04	620,5256
322.	Bahngrenzstein Nr. 204 östlich der Bahn, = bei St 15,5 + 37ᵐ							
	3	5	701	— 0,8411	06	34	07	619,6845

Bamberg — Nürnberg — Nördlingen — Augsburg.

Nr	A	J	D	H	w	w^2	w′	Cote
323.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 18 mit 2 Oeffnungen, westliche Stirn, südlicher Stein der oberen Gesimslage, ☐ $0{,}20^m$ über Pl, bei St 14,0 + 30^m							
	4	38	5510	— 6,8138	16	271	07	612,8707
324.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 13 mit 2 Oeffnungen, östliche Stirn, nördlicher Gesimsstein, ☐ aussen an der Brüstung etwas unter Pl, bei St 13,0 + 140^m							
	5	22	3608	— 1,1277	10	101	05	611,7430
325.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Hirschaid, in die Treppenwange gehauen							
	6	1	149	— 0,9453	01	01	03	610,7977
326.	Höhenmarke ⊙ zu Station Hirschaid, Betriebshauptgebäude, (östliche) Bahnseite, zwischen südlicher Eingangsthür und Fenster							
				— 1,5313				609,2664

Hirschaid — Eggolsheim.

Nr	A	J	D	H	w	w^2	w′	Cote
327.	Wegdurchlass westl. der Bahn, unter der Ueberfahrt bei Stunde 12,3—75^m, nördl. Stirndeckplatte, ☐ etwas über Pl							
	1	16	2666	— 3,3999	11	111	06	607,3978
328.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 2, westl. Stirn, nördl. Deckplatte, ☐ $0{,}08^m$ unter Pl bei St 11,9 — 23^m							
	2	10	1437	— 0,2516	11	118	09	607,1462
329.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 91, westliche Stirn, nördlicher Gesimsstein, ☐ innen an der Brüstung bei St 11,5 — 162^m							
	3	12	1629	— 0,5394	07	52	06	606,6068
330.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Eggolsheim, in die Fundamentschichte gehauen.							
	4	2	210	— 0,3775	02	05	05	606,2293
331.	Höhenmarke ⊙ am Expeditionshaus der Haltestelle Eggolsheim, Nordseite, östliche Ecke.							
				— 1,5676				604,6617

Eggolsheim — Forchheim.

Nr	A	J	D	H	w	w^2	w′	Cote
332.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 81, westliche Stirn, oberster südlicher Flügeldeckstein, ☐ bei St 10,9 — 105^m Pl							
	1	13	2100	— 2,0625	08	70	06	604,1668

Bamberg — Nürnberg — Nördlingen — Augsburg.

Nr	A	J	D	H	w	w^2	w'	Cote
333.	Offener Bahndurchlass Nr. 74, südliches Widerlager, östlicher Böschungsflügel, oberster Deckstein, □ 0,11^m unter Pl bei St 9,8 — 45^m							
	2	25	4031	— 6,2029	16	250	08	597,9639
334.	Gedeckter Bahndurchlass Nr. 72, nördliches Widerlager, östlicher Flügeldeckstein, □ bei St 9,6 — 50^m Pl							
	3	6	749	— 1,1085	08	57	09	596,8554
335.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Forchheim, in die Treppenstufe gehauen							
	4	3	258	— 0,5327	04	18	08	596,3227
336.	Höhenmarke ⊙ zu Station Forchheim, Betriebshauptgebäude, Westseite gegen die Stadt, nördlicher Pfeiler der mittleren Oeffnung zur Vorhalle							
				— 1,4688				594,8539

Forchheim — Baiersdorf.

Nr	A	J	D	H	w	w^2	w'	Cote
337.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 63 mit 3 Oeffnungen, westliche Stirn, nördliche Gesimsplatte, □ an der äusseren Kante, bei St 9,2 — 205^m, nahezu Pl							
	1	11	1473	+ 1,1153	11	112	09	597,4380
338.	Bahngrenzstein gegenüber Bahnwärterhaus Nr. 4, südlich der Ueberfahrt, östlich dem Bahndamm, tief unter Pl. bei St 9,0 — 195^m							
	2	6	731	+ 1,1205	06	37	07	598,5585
339.	Gedeckter Bahndurchlass Nr. 53, östl. Stirndeckplatte, □ bei St 8,6 — 140^m							
	3	10	1443	— 1,8739	11	124	09	596,6846
340.	□ unter der Höhenmarke zu Baiersdorf, auf der Treppenwange							
	4	24	3800	— 4,9129	14	209	07	591,7717
341.	Höhenmarke ⊙ zu Station Baiersdorf, Betriebshauptgebäude, Westseite gegen den Marktflecken hin, nördlich neben dem Eingang							
				— 1,4459				590,3258

Baiersdorf — Erlangen.

Nr	A	J	D	H	w	w^2	w'	Cote
342.	Offener Bahndurchlass Nr. 29, nördliches Widerlager, oberster Deckstein des westlichen Böschungsflügels, □ bei St 7,1 — 60^m Pl							
	1	12	1749	— 1,3549	08	60	06	590,4168
343.	Offener Bahndurchlass Nr. 26, nördliches Widerlager, oberster Deckstein des westlichen Böschungsflügels, □ bei St 6,9 — 60^m							
	2	6	745	— 0,8219	08	58	09	589,5949

Bamberg — Nürnberg — Nördlingen — Augsburg.

Nr	A	J	D	H	w	w²	w'	Cote
344.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 20, westliche Stirn, oberster Deckstein des südl. Böschungsflügels, ☐ innen an der Brüstung, bei St 6,4 + 165ᵐ							
	3	12	1645	— 1,8208	06	40	05	587,7741
345.	Gedeckter Bahndurchlass vor dem nördlichen Tunnelportal, Deckplatte neben der oestlichen Stirndeckplatte, ☐ bei St 6,1 — 260ᵐ							
	4	10	1546	— 1,3231	09	77	07	586,4510
346.	Gedeckter Bahndurchlass vor dem südlichen Tunnelportal, östliche Stirndeckplatte, ☐ bei St 5,9 + 105ᵐ nahezu Pl							
	5	3	371	— 0,1897	04	20	07	586,2613
347.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Erlangen.							
	6	11	1441	— 3,6253	12	146	10	582,6360
348.	Höhenmarke ⊙ am Betriebshauptgebäude zu Station Erlangen, Perron, Westseite zwischen der 6. und 7. Thür von Süden her							
				— 1,7166				580,9194

Erlangen — Eltersdorf.

Nr	A	J	D	H	w	w²	w'	Cote
349.	Schiefe gewölbte Bahnbrücke Nr. 5, westliche Stirn, südlicher Gesimsstein, ☐ innen an der Brüstung, bei St 5,3 + 190ᵐ							
	1	6	717	— 0,5456	05	28	06	582,0904
350.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 1, westl. Stirn, Deckstein über dem nördlichen Böschungsflügel, ☐ bei St 4,8 — 80ᵐ							
	2	16	2147	— 6,9375	12	142	08	575,1529
351.	Bahngrenzstein bei St 4,3 — 12ᵐ, am östlichen Rand der Planie, ☐ auf dem Kopf							
	3	15	1792	— 1,8096	11	119	08	573,3433
352.	Fixpunkt auf der Umfassungsmauer der Wage, zu Station Eltersdorf, westliche Seite, ☐ dicht an der Wand, Pl							
	4	1	41	+ 0,1433	01	01	05	573,4866

Eltersdorf — Poppenreuth.

Nr	A	J	D	H	w	w²	w'	Cote
353.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 14, westliche Stirn, nördliche Deckplatte, ☐ 0,05ᵐ unter Pl bei St 3,7 — 140ᵐ							
	1	16	2327	— 0,7266	11	132	08	572,7600

Bamberg — Nürnberg — Nördlingen — Augsburg.

Nr	A	J	D	H	w	w²	w'	Cote
354.	Wegdurchlass für den östlichen Bahngraben, nördliche Stirndeckplatte, □ bei St 3,3 — 100m							
	2	9	1447	— 4,0888	07	55	06	568,6712
355.	Gewölbter Bahndurchlass bei St 2,7 — 130m, westliche Stirn, nördlicher Deckstein, □ 0,06m unter Pl							
	3	20	2391	— 4,3405	11	126	07	564,3307
356.	Bahn- und Wegdurchlass Nr. 6a an der nördlichen Ueberfahrt bei der Haltestelle Poppenreuth, Einmündung in den östlichen Bahngraben, □ auf dem Böschungsflügel unter Pl bei St 2,1 — 15m							
	4	16	1991	— 0,2066	10	110	07	564,1241

Poppenreuth — Fürther Kreuzung.

Nr	A	J	D	H	w	w²	w'	Cote
357.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 4 mit einer Oeffnung über die Pegnitz, westliche Stirn, Gesimsstein über dem nördl. Widerlager, □ innen an der Brüstung bei St 1,7 — 150m Pl							
	1	10	1622	— 0,9886	08	60	06	563,1355
358.	Bahngrenzstein am nördlichen Eingang zum Bahnhof Fürther Kreuzung, zwischen Staats- und Ludwigsbahn, □ auf dem Kopf.							
	2	4	666	— 1,5064	04	14	05	561,6291
359.	□ unter der Höhenmarke zu Station Fürther Kreuzung, auf der Treppenwange							
	3	1	42	— 0,7308	01	01	05	560,8983
360.	Höhenmarke ⊙ zu Station Fürther Kreuzung, Betriebshauptgebäude, Ostseite zwischen Eingangsthür des Mittelbaues und südlichem Fenster							
				— 1,5313				559,3670

Fürther Kreuzung — Nürnberg.

Nr	A	J	D	H	w	w²	w'	Cote
361.	Bahngrenzstein Nr. 96 nordöstlich der Bahn bei St 1,3 — 75m, □ auf dem Kopf							
	1	7	728	+ 0,1763	12	132	13	561,0746
362.	Bahngrenzstein nördlich der Bahn, bei St 0,4 + 70m, □ auf dem Kopf							
	2	22	3196	— 7,4059	11	115	06	553,6687
363.	Granitne Treppenstufe am Eingang zum Wärterhaus bei Nr. 85, westliche Schmalseite, = dicht an der Wand, bei St 0,3 — 120m, ohne Dauer							
	3	5	575	— 1,6201	05	29	07	552,0486

Bamberg — Nürnberg — Nördlingen — Augsburg.

Nr	A	J	D	H	w	w^2	w'	Cote
364.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Station Nürnberg, Betriebshauptgebäude, in die Treppenwange gehauen							
	4	7	1014	— 0,2142	08	62	08	551,8344
365.	Höhenmarke ⊙ am Betriebshauptgebäude zu Nürnberg, Stadtseite, nach Norden, Mittelbau, westlich neben der westlichen Thür							
				— 2,0884				549,7460
366.	Fixpunkt unter der Höhenmarke der Lorenzer Kirche, in den Sockel gehauen							
		9	741	— 0,1152	05	21	05	551,7192
367.	Höhenmarke ⊙ an der Lorenzer Kirche in Nürnberg, südliche Langseite, Sakristei							
				— 1,9028				549,8164

Nürnberg — Reichelsdorf.

Nr	A	J	D	H	w	w^2	w'	Cote
363.	Granitne Treppenstufe bei St 0,3 — 120^{m}							
								552,0486
368.	Bahnbrücke Nr. 6 über den Ludwigskanal, südliches Widerlager, westlicher Stirnflügel, dritter Gesimsstein von Süden her, □ bei St 45,6 + 15^{m} Pl							
	2	5	608	— 1,5760	04	15	05	550,4726
369.	Bahngrenzstein westlich der Bahn bei St 45,4 + 3^{m}, □ auf dem Kopf							
	3	6	756	+ 1,0705	06	32	07	551,5431
370.	Schiefer offener Bahndurchlass Nr. 45 mit 2 Oeffnungen, südliches Widerlager, westlicher Deckstein, □ bei St 44,9 + 15^{m} Pl							
	4	14	1852	— 0,5260	09	89	07	551,0171
371.	Offener Bahndurchlass Nr. 38, nördliches Widerlager, oberer Deckstein des westlichen Böschungsflügels, □ 0,07^{m} unter Pl bei St 44,3 — 160^{m}							
	5	15	2414	— 0,2108	09	87	06	550,8063
372.	Expeditionshaus an der Haltestelle Reichelsdorf bei St 43,8 — 155^{m}, Westseite am Perron, Sockeloberfläche, □ etwa 1^{m} über Pl							
	6	10	1852	— 3,3085	15	215	11	547,4978

Bamberg — Nürnberg — Nördlingen — Augsburg.

Nr	A	J	D	H	w	w2	w'	Cote

Reichelsdorf — Schwabach.

373. Gewölbte Bahnbrücke Nr. 31 mit 5 Oeffnungen über die Rednitz bei Wolkersdorf, östl. Stirn, nördlicher ausspringender Stirnflügel, innerer Brüstungsstein, ☐ in der Ecke, 0,28m über Pl bei St 43,2 — 100m

	1	16	2185	— 6,4179	10	109	07	541,0799

374. Gedeckter Bahndurchlass Nr. 27, südwestliche Stirndeckplatte, ☐ bei St 42,6 — 75m, etwas unter Pl

	2	18	2207	—10,0070	11	114	07	531,0729

375. Gewölbte Bahnbrücke Nr. 24 mit drei Oeffnungen über die Schwabach, westliche Stirn, dritter Gesimsstein von Norden her, ☐ innen an der Brüstung bei St 42,1 + 190m Pl

	3	12	1601	— 5,9317	06	31	04	525,1412

376. Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Schwabach, ☐ auf der Treppenwange

	4	5	670	— 2,7232	02	06	03	522,4180

377. {Höhenmarke ⊙ zu Station Schwabach, Betriebshauptgebäude, Perron, südl. der Thür zum Wartesaal 3. Klasse

				— 1,6918				520,7262}

Schwabach — Roth.

378. Gedeckter Wegdurchlass neben einem Bahndurchlass am Wärterhaus Nr. 66, östliche Stirndeckplatte, ☐ 0,11m über Pl bei St 41,9 — 75m

	1	3	378	+ 0,6722	04	15	06	523,0902

379. Gewölbter Bahndurchlass Nr. 19 für den Igelsgraben, südliche Stirn, östliche Gesimsplatte, ☐ innen an der Brüstung bei St 41,2 — 150m

	2	20	2695	— 4,6234	12	144	07	518,4668

380. Gewölbte Bahnbrücke Nr. 16 mit 2 Oeffnungen über den Mainbach, südwestliche Stirn, zweiter Gesimsstein von Süden her, ☐ innen an der Brüstung bei St 40,9 — 105m Pl

	3	10	1067	+ 4,7780	09	83	09	523,2448

381. Gewölbte Bahndurchfahrt Nr. 11 für den Weg von Untermainbach nach Walpersdorf, westl. Stirn, südl. Deckstein, ☐ bei St 40,5 — 77m Pl

	4	13	1463	+ 4,9000	08	65	07	528,1448

Bamberg — Nürnberg — Nördlingen — Augsburg.

Nr	A	J	D	H	w	w^2	w'	Cote
382.	Bahngrenzstein an der südlichen Waldecke am Wärterhaus Nr. 59 bei St 40,1 — 125m, = mit der Erde fast verglichen							
	5	10	1531	— 0,3232	09	80	07	527,8216
383.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Station Roth, in die Treppenstufe gehauen							
	6	24	3548	— 6,7778	07	52	04	521,0438
384.	Höhenmarke ⊙ zu Roth, Betriebshauptgebäude, Perron, Westseite unter der Vorhalle, neben dem Eingang zum Wartesaal 3. Klasse							
				— 1,4021				519,6417

Roth — Georgensgemünd — Pleinfeld.

Nr	A	J	D	H	w	w^2	w'	Cote
385.	Gewölbte Bahndurchfahrt Nr. 49, nordwestliche Stirn, zweiter Gesimsstein von Nordosten her, ☐ innen an der Brüstung bei St 38,7 — 105m							
	1	13	1678	— 2,4056	07	54	06	518,6382
386.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 43, nördliche Stirndeckplatte, ☐ 0,09m unter Pl bei St 38,1 — 40m							
	2	18	2179	— 4,6189	10	99	07	514,0193
387.	Gewölbte Bahnbrücke und Durchfahrt Nr. 39 mit 3 Oeffnungen, westl. Stirn, südl. Gesimsstein, ☐ innen an der Brüstung bei St 37,6 — 45m Pl							
	3	18	1864	— 4,6793	11	119	08	509,3400
388.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 33 über die fränkische Rezat, westliche Stirn, südl. Deckstein, ☐ bei St 37,0 — 15m Pl							
	4	15	2201	— 3,1787	10	92	06	506,1613
389.	Gewölbte Bahndurchfahrt Nr. 30, westliche Stirn, oberster Deckstein des nördlichen Böschungsflügels, ☐ 0,04m unter Pl bei St 36,5 — 215m							
	1	12	2064	— 7,0909	04	20	03	499,0704
390.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 23 mit einer Oeffnung bei Mühlstedten, westliche Stirn, ☐ auf dem 2. Gesimsstein von Süden her, 0,12m unter Pl bei St 35,8 — 210m							
	2	20	2535	—12,7314	15	219	09	486,3390
391.	Gewölbter Viaduct Nr. 16 mit 8 Oeffnungen über das Thal der Brama, westl. Stirn, Gesimsstein, ☐ innen an der Brüstung bei St 35,0 — 95m Pl							
	3	22	2928	— 6,3862	13	181	08	479,9528

Bamberg — Nürnberg — Nördlingen — Augsburg.

Nr	A	J	D	H	w	w^2	w'	Cote
392.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 12, westliche Stirn, □ innen an der Brüstung bei St 34,6 — 55^{m} Pl							
	4	9	1434	— 7,5428	13	159	11	472,4100
393.	□ unter der Höhenmarke zu Station Pleinfeld, auf dem Untersatzstein für einen Pfosten des abgenommenen Wetterdachs							
	5	6	996	— 4,9767	05	24	05	467,4333
394.	{Höhenmarke ⊙ zu Pleinfeld, am alten Betriebshauptgebäude, Nordwestseite gegen die Bahn, mittlerer Wandpfeiler							
				— 1,4195				466,0138}

Pleinfeld — Langlau — Gunzenhausen.

Nr	A	J	D	H	w	w^2	w'	Cote
395.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 66, nördliche Stirn, Deckplatte, □ 0,05^{m} unter Pl bei St 33,3 + 18^{m}							
	1	28	3775	— 8,1846	11	130	06	459,2487
396.	Gedeckter Bahndurchlass Nr. 56 mit 2 Oeffnungen vor der Haltestelle Langlau, nördl. Stirndeckplatte über der östl. Oeffnung, □ 0,06^{m} unter Pl bei St 31,9 — 75^{m}							
	2	35	5310	—25,9079	13	181	06	433,3408
397.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 50, nördliche Stirn, zweiter Deckstein von Osten her, □ 0,06^{m} unter Pl bei St 31,1 + 8^{m}							
	1	22	2906	— 4,8919	14	184	08	428,4489
398.	Gedeckter Bahndurchlass Nr. 48 mit 2 Oeffnungen, nördliche Stirn, □ auf dem zweiten Deckstein von Westen her, 0,06^{m} unter Pl bei St 30,5 + 90^{m}							
	2	14	2143	+ 4,2477	11	117	07	432,6966
399.	Gedeckter Bahndurchlass Nr. 43 mit 2 Oeffnungen, nördliche Stirn, Gesimsplatte über der östl. Oeffnung, □ 0,05^{m} unter Pl bei St 30,0 — 125^{m}							
	3	14	2093	+ 8,2565	09	88	06	440,9531
400.	Gewölbte Bahndurchfahrt Nr. 41 bei St 29,8 + 35^{m}, südliche Stirn, □ auf dem Westende der Brüstung, 0,49^{m} über Pl							
	4	5	582	— 0,0974	05	25	07	440,8557
401.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Gunzenhausen, in die Treppenstufe gehauen							
	5^{a}	2	239	+ 0,0205	01	2	03	440,8762

Bamberg — Nürnberg — Nördlingen — Augsburg.

Nr	A	J	D	H	w	w^2	w'	Cote
402.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Gunzenhausen, in den Sockel gehauen							
	5^b	2	239	— 0,2434	02	6	05	440,6123
403.	Höhenmarke ⊙ zu Gunzenhausen, Betriebshauptgebäude, Perron, Nordwestseite, nordöstlicher Flügel, ganz nahe bei dem vorspringenden Mittelbau							
				— 1,6086				439,2676
	Gunzenhausen — Kronheim — Wassertrüdingen.							
401.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Gunzenhausen, in die Treppenstufe gehauen							
								440,8762
404.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 40 mit 9 Oeffnungen über die Altmül, □ auf der östlichen Brüstung, 0,58^m über Pl bei St 29,6 — 2^m							
	1	4	551	— 0,4344	05	27	07	440,4418
405.	Gewölbte Bahndurchfahrt Nr. 33, nordwestliche Stirn, südwestliche Deckplatte, □ bei St 28,6 — 195^m Pl.							
	2	24	3918	—19,2746	11	131	06	421,1672
406.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 27^a vor Kronheim, westliche Stirn, südlicher Deckstein, □ 0,04^m unter Pl bei St 27,6 + 10^m							
	3	24	3525	—18,7343	09	84	05	402,4329
407.	Bahngrenzstein Nr. 104 östlich der Bahn, bei St 27,0 + 150^m, □ auf dem Kopf							
	1	14	2073	+10,0616	10	104	07	412,4945
408.	Gedeckter Bahndurchlass Nr. 18 mit 2 Oeffnungen, nordwestliche Stirn, nordöstliche Deckplatte, □ 0,04^m unter Pl bei St 26,8 + 25^m							
	2	6	891	+ 4,1108	05	21	05	416,6053
409.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 17 mit 3 Oeffnungen, westliche Stirn, Gesimsstein, □ innen an der Brüstung, bei St 26,6 + 160^m Pl							
	3	5	590	+ 2,9422	09	79	12	419,5475
410.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 14, westl. Stirn, zweiter Deckstein von Norden her, □ bei St 26,3 + 135^m Pl							
	4	7	1148	+ 5,6395	04	15	04	425,1870

Bamberg — Nürnberg — Nördlingen — Augsburg.

Nr	A	J	D	H	w	w²	w'	Cote
411.	Gedeckter Bahndurchlass Nr. 9 mit 2 Oeffnungen, westliche Stirn, nördlicher Deckstein, □ bei St 26,0 — 40ᵐ Pl							
	5	10	1306	+ 6,5088	07	47	06	431,6958
412.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Wassertrüdingen, in den Sockel gehauen, 0,99ᵐ über Pl							
	6	6	638	+ 1,5700	03	11	04	433,2658
413.	Höhenmarke ⊙ zu Wassertrüdingen, Betriebshauptgebäude, Westseite gegen die Stadt, zwischen mittlerem Fenster und südlicher Thür							
				— 1,2503				432,0155

Wassertrüdingen — Oettingen.

Nr	A	J	D	H	w	w²	w'	Cote
414.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 6 mit 8 Oeffnungen, westliche Stirn, □ in der Ecke der Brüstung am vorspringenden südl. Stirnflügel, bei St 25,6 — 100ᵐ Pl							
	1	8	935	+ 4,6432	05	28	05	437,9090
415.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 4, südwestliche Stirn, südöstlicher Deckstein, □ 0,07ᵐ unter Pl bei St 25,3 — 100ᵐ							
	2	9	1126	+ 0,8515	05	27	05	438,7605
416.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 2, westliche Stirn, zweiter Deckstein von Süden her, □ 0,04ᵐ unter Pl bei St 25,1 + 120ᵐ							
	3	4	502	— 0,0548	03	8	04	438,7057
417.	Gewölbte Bahnbrücke mit einer Oeffnung über den Rohrbach, westliche Stirn, nördlicher Gesimsstein, □ bei St 24,6 — 60ᵐ Pl							
	4	13	2048	— 0,7004	07	48	05	438,0053
418.	Offener Bahndurchlass bei St 24,4 + 115ᵐ, westlicher Stirndeckstein, □ Pl							
	5	5	563	+ 2,1435	07	53	10	440,1488
419.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 53, westl. Stirn, □ innen dicht an der Brüstung, bei St 23,8 — 25ᵐ Pl							
	6	19	2382	+ 1,8577	11	132	07	442,0065
420.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 47 mit 5 Oeffnungen über die Wörnitz, westliche Stirn, nördl. Gesimsstein, □ innen an der Brüstung bei St 23,0 —30ᵐ Pl							
	7	22	2991	+ 0,6257	12	146	07	442,6322

Bamberg — Nürnberg — Nördlingen — Augsburg.

Nr	A	J	D	H	w	w²	w'	Cote
421.	☐ unter der Höhenmarke zu Oettingen, in den Sockel gehauen							
	8	12	1379	+ 0,7659	09	84	08	443,3981
422.	Höhenmarke ⊙ zu Oettingen, Betriebshauptgebäude, Westseite gegen die Stadt, zwischen dem Fenster und der nördlichen Thür							
				— 1,2357				442,1624

Oettingen — Dürrenzimmern — Nördlingen.

Nr	A	J	D	H	w	w²	w'	Cote
423.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 41, westliche Stirn, zweiter südl. Gesimsstein, ☐ innen an der Brüstung bei St 22,0 — 35ᵐ Pl							
	1	17	2443	+ 1,5704	10	100	06	444,9685
424.	Bahngrenzstein östlich der Bahn an der Haltestelle Dürrenzimmern, ☐ etwa 0,24ᵐ über Pl bei St 21,1 + 125ᵐ							
	2	24	3196	— 8,7560	13	163	07	436,2125
425.	Offener Bahndurchlass Nr. 30, nördliches Widerlager, westlicher Stirnflügel, nördlicher Deckstein, ☐ bei St 19,6 + 70ᵐ Pl							
	1	41	5632	+ 1,7258	13	168	05	437,9383
426.	Würtemberger horizontaler Fixpunkt Nr. 134. Gewölbter Bahndurchlass über die Eger, auf der Bahn nach Aalen. Glasmarke in das südwestliche Gesims eingelassen.							
	2	12	1619	— 6,8909	06	38	05	431,0474
427.	Fixpunkt unter der Würtemberger vertikalen Höhenmarke Nr. 135, in den Sockel gehauen							
	3	4	423	— 0,3698	04	17	06	430,6776
428.	Würtemberger vertikale Höhenmarke Nr. 135, Locomotivremise der Bahn nach Aalen, Nordwestseite, südwestlicher Pfeiler des mittleren Thores							
				— 0,4687				430,2089
429.	Fixpunkt über der bayerischen Höhenmarke am Betriebshauptgebäude zu Nördlingen, in den Sockel der Ecklisene gehauen							
	4	6	534	— 0,2412	05	21	06	430,4364
430.	Bayerische Höhenmarke ⊙ am Betriebshauptgebäude zu Nördlingen, Nordseite, Perron, innen neben der nordwestlichen Ecklisene, in dem Sockel befestigt							
				+ 0,2394				430,6758

Bamberg — Nürnberg — Nördlingen — Augsburg.

Nr	A	J	D	H	w	w²	w'	Cote
431.	Fixpunkt unter der Höhenmarke an der Wegbrücke am südlichen Ende des Bahnhofes Nördlingen, in den Sockel gehauen							
	5	3	272	+ 0,1205	01	1	02	430,5569
432.	Bayerische Höhenmarke ⊙ an der Wegbrücke am südlichen Ende des Bahnhofs Nördlingen, westlichster Pfeiler, Ostseite desselben, Mitte.							
				— 0,8756				429,6813

Nördlingen — Möttingen — Harburg.

Nr	A	J	D	H	w	w²	w'	Cote
431.	Fixpunkt unter der Höhenmarke an der Wegbrücke im Bahnhof Nördlingen							
								430,5569
433.	Wegdurchlass südlich neben der Bahn, als Fortsetzung eines Bahndurchlasses, nördliche Stirn, östlicher Böschungsflügel, Anlaufstein, □ 0,64ᵐ unter Pl bei St 17,2 — 65ᵐ							
	1	44	6968	+14,8450	16	261	06	445,4019
434.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Möttingen, in die steinerne Thürschwelle gehauen							
	2	14	1749	+ 2,2066	03	11	03	447,6085
435.	{Höhenmarke ⊙ zu Möttingen, Betriebshauptgebäude, Rückseite des westlichen Flügels, westlich neben dem Eingang}							
				— 1,7221				445,8864
436.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 12 mit 2 Oeffnungen, südwestliche Stirn, Gesimsstein, □ innen an der Brüstung bei St 16,6 — 195ᵐ Pl							
	1	5	685	+ 0,9545	04	13	04	448,5630
437.	Bahngrenzstein Nr. 47 nordwestlich der Bahn, bei St 16,2 + 140ᵐ, = auf dem Kopf							
	2	7	1153	+ 0,2299	06	37	06	448,7929
438.	Schiefe Blechbalkenbrücke Nr. 63 mit 5 Oeffnungen über die Wörnitz, westl. Widerlager, nördl. Stirnflügel, Gesimsplatte, □ bei St 15,3 — 140ᵐ Pl							
	3	24	3634	+ 0,9413	12	143	06	449,7342
439.	Schiefe Blechbalkenbrücke Nr. 60 mit 5 Oeffnungen über die Wörnitz bei Rohnheim, westliches Widerlager, nördlicher Stirnflügel, □ auf dem Wangenstein bei St 14,6 + 50ᵐ Pl							
	4	20	2411	— 4,4266	09	79	06	445,3076

Bamberg — Nürnberg — Nördlingen — Augsburg.

Nr	A	J	D	H	w	w²	w'	Cote
440.	Schiefe Blechbalkenbrücke Nr. 55 mit 5 Oeffnungen über die Wörnitz, südöstliches Widerlager, nordöstlicher Stirnflügel, □ auf dem Wangenstein bei St 14,2 + 175ᵐ Pl							
	5	8	1367	+ 4,3634	06	35	05	449,6710
441.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Harburg, in den Sockel gehauen							
	6	2	333	— 1,0491	03	9	05	448,6219
442.	Höhenmarke ⊙ zu Station Harburg, Betriebshauptgebäude, Perron, (Ostseite) nördliche Ecklisene							
				— 0,9817				447,6402
Harburg — Donauwörth.								
443.	Wegdurchlass für den südwestlichen Bahngraben, südöstliche Stirn, östlicher Flügeldeckstein, □ bei St 13,5 — 50ᵐ, nahezu Pl							
	1	18	2497	— 3,6826	07	49	04	444,9393
444.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 39 mit 5 Oeffnungen über die Wörnitz bei Wörnitzstein, südliche Brüstung, östlicher Gesimsstein, □ innen an der Brüstung bei St 12,5 — 280ᵐ Pl							
	2	28	3962	+ 8,6922	10	100	05	453,6315
445.	Schiefe Bahndurchfahrt Nr. 28 mit Blechträgern, südliches Widerlager, westlicher Stirnflügel, Gesimsstein, □ bei St 11,2 + 130ᵐ Pl							
	3	29	4440	+ 2,0145	12	139	06	455,6460
446.	Höhenmarke ⊙ im Tunnel zu Donauwörth, südöstliches Portal, südwestliches Widerlager, auf der Leibung, nahe der Stirn							
	4	5	497	— 1,0795	02	6	03	454,5665
447.	Schiefe Bahnbrücke Nr. 24 mit 2 Oeffnungen im Bahnhof, südwestlicher Stirnflügel, nordwestliches Widerlager, Deckplatte, □ Pl							
	5	2	220	+ 1,7664	03	8	06	456,3329
Donauwörth — Mertingen — Nordendorf.								
448.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 15ª mit 3 Oeffnungen über einen Donauarm, westliche Stirn, □ innen an der Brüstung bei St 10,8 — 6ᵐ Pl							
	1	8	967	+ 0,3602	08	57	08	456,6931
449.	Offener Bahndurchlass bei St 10,2 — 100ᵐ, südliches Widerlager, westlicher Stirnflügel, südliche Deckplatte □ Pl							
	2	15	2326	+ 2,1443	11	113	07	458,8374

Bamberg — Nürnberg — Nördlingen — Augsburg.

Nr	A	J	D	H	w	w²	w′	Cote
450.	Gerade Blechbalkenbrücke Nr. 4 mit 4 Oeffnungen, nördlicher Pfeiler, östliches Haupt, Gesimsstein, ☐ etwa 0,20ᵐ unter Pl bei St 8,9 + 70ᵐ							
	3	38	4587	— 6,8579	11	132	05	451,9795
451.	Hölzerne Bahnbrücke Nr. 12 mit 8 Oeffnungen, nördliches Widerlager, westlicher Stirnflügel, nördlicher Deckstein, ☐ bei St 8,4 — 115ᵐ Pl							
	1	18	2043	— 3,8065	11	127	08	448,1730
452.	Bahngrenzstein Nr. 35 östlich der Bahn, = bei St 7,3 — 150ᵐ							
	2	26	4117	— 6,2421	17	297	08	441,9309
453.	☐ auf der Umfassungsmauer der Wage zu Station Nordendorf, westliche Langseite, nördliches Ende Pl							
	3	7	1141	— 3,0514	05	30	05	438,8795

Nordendorf — Meitingen — Gersthofen.

Nr	A	J	D	H	w	w²	w′	Cote
454.	Offener Bahndurchlass Nr. 3, nördliches Widerlager, westlicher Böschungsflügel, oberster Deckstein, ☐ 0,02ᵐ unter Pl bei St 5,7 — 40ᵐ							
	1	28	4703	— 7,6782	13	158	06	431,2013
455.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Meitingen, 0,65ᵐ über Pl, ohne Dauer							
	2	4	626	— 2,3950	03	13	05	428,8063
456.	Höhenmarke ⊙ zu Meitingen, Betriebshauptgebäude, Perron, nördlicher Wandpfeiler							
				— 1,5665				427,2398
457.	Bahngrenzstein Nr. 2 westlich der Bahn, = bei St 4,5 — 195ᵐ							
	1	26	4004	— 5,6555	12	154	06	423,1508
458.	Bahngrenzstein Nr. 91 östlich der Bahn bei St 3,4 + 110ᵐ							
	2	32	3794	—16,6279	14	189	07	406,5229
459.	Bahngrenzstein Nr. 57 östlich der Bahn, = bei St 2,6 + 110ᵐ							
	3	26	2992	— 9,0146	12	147	07	397,5083
460.	Fixpunkt zu Gersthofen, Stationsgebäude, Westseite gegen die Bahn, südl. Thür, südliches Ende der Treppenstufe, ☐ 0,51ᵐ über Pl							
	4	18	3026	— 9,0269	09	73	05	388,4814

Bamberg — Nürnberg — Nördlingen — Augsburg.

Gersthofen — Augsburg.

Nr	A	J	D	H	w	w^2	w'	Cote
461.	Gedeckter Bahndurchlass Nr. 13 mit 2 Oeffnungen, östliche Stirn, ☐ über der nördlichen Oeffnung bei St 0,6 — 5^m Pl							
	1	32	4561	— 1,1681	13	177	06	387,3133
462.	Offener Bahndurchlass Nr. 1 der Ulmer Bahn, östliches Widerlager, nördlicher Stirnflügel, Deckplatte, ☐ bei St 0,6 + 8^m							
	2	2	106	— 1,3930	02	3	05	385,9203
463.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 10 über die Wertach, nordöstliche Stirn, südöstl. Gesimsplatte unter der Brüstung, ☐ an der Schmalseite bei St 0,3 + 25^m Pl							
	3	8	1094	— 6,6335	05	28	05	379,2868
464.	☐ auf der Kranzmauer der nordwestlichen Drehscheibe an der Einsteighalle des Bahnhofs Augsburg, Nordwestseite, westl. neben dem Hauptgeleise Pl							
	4	10	1123	— 7,0505	07	44	06	372,2363
465.	Bahngrenzstein Nr. 58 nordöstlich der Bahn auf der Lindauer Strecke, ☐ bei St 0,2 + 175^m							
	5	8	949	— 0,4090	02	03	02	371,8273
466.	Höhenmarke ⊙ an der Wegbrücke, südöstlich vom Bahnhof Augsburg, südwestlicher Pfeiler, Nordostseite, Mitte, über dem hohen Sockel							
	6	3	280	— 2,1525	02	03	03	369,6748
464.	☐ auf der Kranzmauer der Drehscheibe an der Einsteighalle							
								372,2363
467.	Fixpunkt unter der Höhenmarke an der Einsteighalle							
	7	1	31	— 0,2957	01	1	06	371,9406
468.	Höhenmarke ⊙ in der südwestlichen Einsteighalle des Bahnhofs Augsburg, Nordwestende, innere Quermauer des die beiden Hallen verbindenden Querbaues, Südostseite (innere) der südwestlichen Ecklisene							
				— 1,4042				370,5364

Augsburg — Kempten — Lindau — Rorschach.

Nr	A	J	D	H	w	w²	w'	Cote
	Augsburg — Inningen — Bobingen.							
466.	Höhenmarke an der Wegbrücke südöstlich vom Bahnhof Augsburg, südwestlicher Pfeiler, Nordostseite, Mitte, über dem hohen Sockel							
								369,6748
465.	Bahngrenzstein Nr. 58 nordöstlich der Bahn auf der Lindauer Strecke, □ bei St 0,2 + 175^m							
	6	3	280	+ 2,1525	02	3	03	371,8273
469.	Bahngrenzstein Nr. 72 östlich der Bahn, □ bei St 0,5 — 100^m							
	1	6	851	— 2,9693	05	28	06	368,8580
470.	Bahngrenzstein Nr. 46 westlich der Bahn, bei Station Inningen, nördlich dem Expeditionsgebäude, □ bei St 1,7 + 85^m							
	2	32	4666	—15,8670	11	126	05	352,9910
471.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 8, westliche Stirn, mittlerer Deckstein, □ bei St 2,6 + 140^m							
	1	21	3400	—11,0408	12	138	06	341,9502
472.	Gewölbte Bahndurchfahrt Nr. 7, westliche Stirn, Gesimsstein, □ innen an der Brüstung bei St 2,9 + 153^m							
	2	8	1163	— 0,9130	06	42	06	341,0372
473.	Höhenmarke ⊙ zu Bobingen, Betriebshauptgebäude, Nordseite, östliche Ecklisene.							
	3	8	1058	— 6,3427	06	37	06	334,6945
	Bobingen — Grossaitingen — Schwabmünchen.							
474.	□ auf der Wage der Station Bobingen, südwestliche Ecke der Umfassungsmauer Pl							
	4	2	92	+ 1,6244	02	6	08	336,3189
475.	Wegdurchlass Lit. F für den westlichen Bahngraben, nördliche Stirndeckplatte, □ bei St 3,8 — 8^m, etwas über Pl							
	1	15	2130	— 6,6232	10	97	07	329,6957
476.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 4 südl. von Haltestelle Grossaitingen, westliche Stirn, Gesimsplatte, □ bei St 4,9 — 75^m Pl							
	2	26	4059	—11,3253	13	168	06	318,3704

Augsburg — Kempten — Lindau — Rorschach.

Nr	A	J	D	H	w	w²	w'	Cote
477.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 32, westl. Stirn, Gesimsplatte, □ 0,12ᵐ unter Pl bei St 6,0 — 75ᵐ							
	1	26	4098	—14,3354	14	198	07	304,0350
478.	Höhenmarke ⊙ am Betriebshauptgebäude zu Schwabmünchen, Westseite gegen den Marktflecken, zwischen südlicher Thür und Mittelfenster des Mittelbaues							
	2	6	838	— 4,1825	07	55	08	299,8525
479.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Schwabmünchen, in den Sockel gehauen							
	3	1	79	+ 1,3066	02	03	06	301,1591

Schwabmünchen — Westereringen — Buchloe.

Nr	A	J	D	H	w	w²	w'	Cote
480.	Gewölbte Bahndurchfahrt Nr. 31, westliche Stirn, Deckplatte, □ 0,05ᵐ unter Pl bei St 6,4 + 32ᵐ							
	3	6	774	+ 0,6863	04	13	04	301,8454
481.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 25, westliche Stirn, Deckstein des südlichen Böschungsflügels, □ bei St 7,3 — 75ᵐ Pl							
	2	19	3243	— 5,6474	08	61	04	296,1980
482.	Offener Bahndurchlass Nr. 22 südlich der Haltestelle Westereringen, südliches Widerlager, westliche Stirndeckplatte, □ bei St 7,8 — 75ᵐ Pl							
	1	12	1845	— 4,8252	07	48	05	291,3728
483.	Blechbalkenbrücke Nr. 6 über die Gennach, nördliches Widerlager, westlicher Stirnflügel, Cementplatte □ innen an der Brüstung eingelassen, bei St 10,4 + 15ᵐ Pl							
	3	54	9772	—42,9389	14	191	04	248,4339
484.	Blechbalkenbrücke Nr. 4 über die Gennach, südliches Widerlager, westlicher Stirnflügel, □ innen an der Brüstung bei St 10,4 + 100ᵐ Pl							
	2	1	82	— 0,3984	01	1	03	248,0355
485.	Höhenmarke ⊙ am Betriebshauptgebäude zu Buchloe, Perron, Westseite, südlicher vorspringender Seitenbau, nördlicher Wandpfeiler							
	1	8	1134	— 6,5187	03	11	03	241,5168

Augsburg — Kempten — Lindau — Rorschach.

Nr	A	J	D	H	w	w^2	w′	Cote
	Buchloe — Pforzen — Kaufbeuren.							
486.	Offener Bahndurchlass Nr. 2 neben der Ueberfahrt, nördliches Widerlager, westliche Stirnflügeldeckplatte, ☐ bei St 10,9 + 6ᵐ Pl							
	6	5	643	+ 0,5829	04	20	06	242,0997
487.	Bahngrenzstein östlich der Bahn, südlich vom Bahnwärterhaus Nr. 44 bei St 12,1 — 25ᵐ							
	5	31	4437	—11,6658	12	150	06	230,4339
488.	Bahngrenzstein westlich der Bahn bei St 12,4 — 105ᵐ							
	4	8	1035	— 4,6880	05	26	05	225,7459
489.	Feldgrenzstein am westlichen Rand der Füllgrube neben dem Bahnwärterhaus Nr. 45 westlich der Bahn, bei St 12,6 — 90ᵐ							
	3	6	760	— 3,1581	04	13	04	222,5878
490.	Gedeckter Bahndurchlass Nr. 71 für einfache Bahn, östliche Stirn, nördliche Gesimsplatte, ☐ bei St 13,0 — 155ᵐ Pl							
	2	10	1443	— 6,9921	07	53	06	215,5957
491.	Gewölbte Bahndurchfahrt Nr. 68 südlich der Haltestelle Pforzen, westliche Stirn, ☐ innen an der Brüstung bei St 14,3 — 80ᵐ Pl							
	1	34	4908	—17,4674	13	172	06	198,1283
492.	Gedeckter Bahndurchlass Nr. 62, östl. Stirndeckplatte, = bei St 14,8 + 125ᵐ Pl							
	3	17	2073	— 1,2231	08	67	06	196,9052
493.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 60, westl. Stirndeckplatte, = bei St 15,3 — 50ᵐ Pl							
	2	13	1677	— 5,0913	05	30	04	191,8139
494.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 58 über die Wertach, nordwestliche Stirn, Cementplatte ☐ über dem südwestlichen Widerlager, innen an der Brüstung eingelassen, bei St 16,0 + 220ᵐ Pl							
	1	21	2945	—10,8542	08	68	05	180,9597
	Kaufbeuren — Biessenhofen.							
495.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Kaufbeuren, in die südliche Treppenwange gehauen							
	1	4	454	— 0,8386	04	13	05	180,1211

Augsburg — Kempten — Lindau — Rorschach.

Nr	A	J	D	H	w	w^2	w'	Cote
496.	Höhenmarke ⊙ am Betriebshauptgebäude zu Kaufbeuren, Westseite gegen die Stadt, südlich neben der südlichen Eingangsthür							
				— 1,6976				178,4235
497.	Bahngrenzstein Nr. 27 westlich der Bahn, = bei St 17,4 + 245^m, nahe bei Bahnhof Biessenhofen.							
	2	34	4725	—16,0100	14	196	06	164,1111

Biessenhofen — Ruderatshofen — Aitrang.

Nr	A	J	D	H	w	w^2	w'	Cote
498.	Bahngrenzstein Nr. 41 südlich der Bahn, = bei St 18,2 + 80^m							
	1	20	2820	—14,3941	11	122	07	149,7170
499.	Wage im Bahnhof Ruderatshofen, östlicher Auflagerstein für das eiserne Gestell auf der Südseite, □ 0,67^m unter Pl bei St 18,8 — 60^m							
	2	16	2094	—10,0548	06	34	04	139,6622
500.	Gedeckter Bahndurchlass Nr. 40, südliche Stirndeckplatte, = 0,69^m unter Pl bei St 19,2 — 9^m							
	1	12	1540	—10,3446	09	84	07	129,3176
501.	Fixpunkt auf der Wage zu Aitrang, südöstl. Auflagerstein, □ 0,74^m unter Pl							
	2	18	2681	—14,1620	11	112	06	115,1556
502.	Cementplatte □ auf dem gedeckten Bahndurchlass Nr. 33, östliche Stirn, Deckplatte, 0,05^m unter Pl bei St 20,1 — 75^m							
	3	4	607	— 4,2758	02	3	02	110,8798

Aitrang — Günzach.

Nr	A	J	D	H	w	w^2	w'	Cote
503.	Bahngrenzstein Nr. 25 nördl. der Bahn bei St 20,7 — 90^m, höchster Punkt des gewölbten Kopfes, dicht an der Nordseite des Steins							
	1	17	2220	—20,5688	13	162	09	90,3110
504.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 27, nördl. Stirn, zweite Deckplatte von Osten her, □ 0,02^m unter Pl bei St 20,8 + 280^m							
	2	6	745	— 6,7211	04	13	04	83,5899
505.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 18 dicht bei der Wasserscheide, nördliche Stirndeckplatte, □ 0,03^m unter Pl bei St 22,0 — 90^m							
	3	28	4122	—39,4300	11	131	06	44,1599
506.	Gewölbte Bahndurchfahrt Nr. 14 vor dem Bahnhof Günzach, nördliche Stirn, östl. Gesimsstein, Cementplatte □ 0,11^m unter Pl bei St 22,5 — 120^m							
	4	14	1796	+15,8983	08	61	06	60,0582

Nr	A	J	D	H	w	w²	w'	Cote

Günzach — Wildpoldsried.

Nr	A	J	D	H	w	w²	w'	Cote
507.	Bahngrenzstein Nr. 18 nordwestlich der Bahn, mit der Erde fast verglichen, = bei St 23,6 — 70^{m}							
	1	36	4155	+30,2955	15	214	07	90,3537
508.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 1, westliche Stirndeckplatte, Cementplatte ☐̂ etwas unter der inneren Kante (Pl) eingelassen, bei St 23,8 + 70^{m}							
	2	8	877	+ 2,4128	06	35	06	92,7665
509.	Gewölbte Bahndurchfahrt Nr. 2, südliche Stirn, Gesimsstein, ☐ innen an der Brüstung bei St 24,1 — 115^{m} Pl							
	3	7	943	+ 8,4489	08	65	08	101,2154
510.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 72, westliche Stirn, nördlicher Gesimsstein, ☐ innen an der Brüstung bei St 25,0 — 60^{m} Pl							
	4	26	3393	+33,6652	11	112	06	134,8806
511.	Offener Bahndurchlass Nr. 68 hinter Station Wildpoldsried, nördl. Widerlager, Deckplatte am zweiten Geleis, Cementplatte ☐̂ bei St 25,3 + 30^{m} Pl							
	5	12	1201	+ 4,2380	05	27	05	139,1186

Wildpoldsried — Betzigau — Kempten.

Nr	A	J	D	H	w	w²	w'	Cote
512.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 65, westliche Stirndeckplatte, ☐ 0,07^{m} unter Pl bei St 25,5 + 80^{m}							
	1	8	794	+ 0,0653	05	23	05	139,1839
513.	Hölzerne Balkenbrücke Nr. 59 mit 3 Oeffnungen östl. von Bahnhof Betzigau, östliches Widerlager, oberster Deckstein des nördlichen Böschungsflügels ☐ Pl							
	2	12	1780	— 0,0884	08	61	06	139,0955
514.	Offene Bahndurchfahrt Nr. 55, südwestliches Widerlager, nordwestlicher Stirnflügel, Deckplatte, ☐ 0,07^{m} unter Pl bei St 26,2 + 100^{m}							
	1	7	869	+ 0,6201	07	41	07	139,7156
515.	☐ auf einem Findling östl. der Bahn, im Anschnitt nahe am Wärterhaus 102 bei St 27,1 — 88^{m}							
	2	25	3149	+16,0323	12	150	07	155,7479
516.	{Bahngrenzstein Nr. 27 nordwestlich der Bahn, gegenüber dem Findling							
	3	1	—	+ 1,0081	01	1	—	156,7560}

Augsburg — Kempten — Lindau — Rorschach.

Nr	A	J	D	H	w	w^2	w'	Cote
517.	Hölzerne Fachwerksbrücke mit 3 Oeffnungen über die Iller, östliches Widerlager, südlicher vorspringender Kopf der Stirnmauer, Gesimsplatte, eingelassene Cementplatte □ bei St 27,4 + 70ᵐ Pl.							
	4	12	1289	+ 9,7455	07	52	06	165,4934
518.	Illerbrücke, westliches Widerlager, südliche ausspringende Nische, □ innen an der Brüstung, bei St 27,4 + 190ᵐ							
	5	1	124	— 0,0249	01	1	03	165,4685
519.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Kempten							
	6	6	804	+ 0,0981	04	16	04	165,5666
520.	Höhenmarke ⊙ am Bahnhof Kempten, Betriebshauptgebäude, Perron, an einem Wandpfeiler zwischen zwei Fenstern							
				— 1,6619				163,9047

Kempten — Waltenhofen — Oberdorf — Immenstadt.

Nr	A	J	D	H	w	w^2	w'	Cote
521.	Gewölbte Bahndurchfahrt Nr. 32, westliche Stirn, Gesimsstein, □ innen an der Brüstung bei St 28,5 + 26ᵐ Pl							
	1	19	2637	—14,9662	08	70	05	150,5023
522.	Hölzerne Fachwerksbrücke vor Station Waltenhofen, südliches Widerlager, östl. ausspringende Nische, □ innen an der Brüstung bei St 29,2 + 130ᵐ Pl							
	2	18	2715	— 4,3655	09	80	05	146,1368
523.	Gewölbte Bahndurchfahrt Nr. 17, westliche Stirn, □ innen an der Brüstung bei St 30,0 — 20ᵐ Pl							
	1	22	2829	— 8,6830	09	73	05	137,4538
524.	Schiefer Wegdurchlass östlich der Bahn, vor Station Oberdorf, nördliche Stirn, □ bei St 30,7 + 25ᵐ							
	2	18	2669	—11,9577	08	60	05	125,4961
525.	Offener Bahndurchlass bei St 31,8 + 130ᵐ, nordöstliches Widerlager, nordwestlicher Stirnflügel, nordöstlicher Deckstein, □ 0,07ᵐ unter Pl							
	1	30	4171	+27,2584	12	138	06	152,7545
526.	Hölzerne Wegbrücke über die Iller, bei Bahnwärterhaus 133, nordwestliches Widerlager, südwestl. Stirnflügel, Deckstein, □ bei St 32,9 — 170ᵐ etwas über Pl							
	2	28	3820	— 6,8157	10	95	05	145,9388

Augsburg — Kempten — Lindau — Rorschach.

Nr	A	J	D	H	w	w^2	w'	Cote

527. Hölzerne Balkenbrücke Nr. 72 mit 2 Oeffnungen für Weg und Bach, östlich vom Bahnhof Immenstadt, östliches Widerlager, südlicher Stirnflügel, ☐ innen an der Brüstung bei St 33,4 + 20ᵐ Pl

	3	14	2054	—14,3640	04	13	03	131,5748

Immenstadt — Oberstaufen.

528. Gewölbter Bahndurchlass Nr. 71, nördl. Stirn, östl. Deckstein, ☐ 0,02ᵐ unter Pl. bei St 33,6 + 185ᵐ

	1	7	919	+ 1,2322	05	22	05	132,8070

529. Gedeckter Bahndurchlass Nr. 46ª, nördliche Stirndeckplatte, ☐ 0,05ᵐ unter Pl bei St 34,7 — 215ᵐ

	2	27	3706	+ 0,8928	11	126	06	133,6998

530. Bahngrenzstein Nr. 55 nördlich der Bahn zwischen Bahn und Weg, = bei St 35,1 + 150ᵐ

	3	14	1852	— 1,4500	09	83	07	132,2498

531. Offener Bahndurchlass bei St 35,5 — 30ᵐ, östliches Widerlager, Deckstein, ☐ Pl

	4	12	1319	— 3,0953	05	30	05	129,1545

532. Gedeckter Bahndurchlass Nr. 34, nördliche Stirndeckplatte, = auf der inneren Kante, bei St 36,0 — 105ᵐ Pl

	5	16	1798	— 3,5350	07	48	05	125,6195

533. Bahngrenzstein Nr. 324 südöstlich der Bahn, bei St 36,3 — 130ᵐ

	6	8	1098	— 4,5748	05	25	05	121,0447

534. Gedeckter Bahndurchlass Nr. 24, östlicher Böschungsflügel, oberster Deckstein des Ueberfalls nördl. der Bahn, ☐ 0,03ᵐ über Pl bei St 37,1 — 70ᵐ

	7	24	3039	—19,3816	11	126	06	101,6631

535. Bahngrenzstein Nr. 70 nördlich der Bahn bei St 37,8 — 90ᵐ

	8	19	2636	—22,7774	10	96	06	78,8857

536. Höhenmarke ⊙ am Tunnel nordöstlich Oberstaufen, nordwestliches Portal, nordöstliches Widerlager, Leibung nahe der Stirn bei St 37,9 + 60ᵐ

	9	4	463	— 5,7057	03	9	04	73,1800

Augsburg — Kempten — Lindau — Rorschach.

Nr	A	J	D	H	w	w²	w'	Cote
	Oberstaufen — Harbatzhofen — Röthenbach.							
537.	Gedeckter Bahndurchlass bei St 37,9 + 115m, nordöstliche Stirndeckplatte, = unter Pl							
	1	1	113	+ 1,6276	03	8	05	74,8076
538.	Gedeckter Bahndurchlass Nr. 6 a, östl. Stirndeckplatte, = bei St 38,5 — 20m							
	2	14	2048	+10,1797	06	39	04	84,9873
539.	Festliegender Bruchstein östlich der Bahn im Damm für die Doppelbahn, □ bei St 39,5 + 58m							
	3	26	3802	+16,9218	10	93	05	101,9091
540.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 9 mit 3 Oeffnungen vor Station Harbatzhofen, nordöstliche Stirn, südöstlicher Gesimsstein, □ innen an der Brüstung bei St 39,7 + 25m							
	4	4	712	+ 0,7050	04	15	05	102,6141
541.	Bahngrenzstein Nr. 110 südlich der Bahn bei St 40,5 + 70m							
	1	21	3024	+24,5852	10	97	06	127,1993
542.	Hölzerne Fachwerksbrücke Nr. 139 mit 3 Oeffnungen über den Ellhofer Tobel, östliches Widerlager, nördlicher Stirnflügel, □ bei St 40,9 — 135m							
	2	10	1278	+12,4368	08	61	07	139,6361
543.	Bahngrenzstein westlich der Bahn, □ bei St 41,2							
	3	10	1234	+11,9577	06	32	05	151,5938
544.	□ unter der Höhenmarke zu Röthenbach, Fundamentschichtenoberfläche Pl							
	4	13	2101	+11,3482	07	44	05	162,9420
545.	{Höhenmarke ⊙ bei Röthenbach, Wegbrücke Nr. 134 für die Staatsstrasse von Isny nach Scheideck, südöstl. Widerlager, bei St 41,8 — 120m}							
				— 1,4654				161,4766
	Röthenbach — Hergatz.							
546.	Gewölbter Bahndurchlass Nr. 116, südliche Stirn, westlicher Stirnflügel, = auf der oberen Kante der Stirndeckplatte, bei St 43,0 + 100m							
	1	35	4729	+47,9118	11	124	05	210,8538
547.	Hölzerne Fachwerksbrücke (Viaduct) Nr. 88 mit 3 Oeffnungen über das Thal der Laiblach. Südwestliches Widerlager, südöstlicher Stirnflügel, □ innen an der Brüstung bei St 44,5 — 30m Pl							
	2	39	5438	+53,5972	12	141	05	264,4510

Augsburg — Kempten — Lindau — Rorschach.

Nr	A	J	D	H	w	w^2	w′	Cote
548.	Viaduct Nr. 88, nordöstliches Widerlager, südöstliche Stirn, □ innen an der Brüstung bei St 44,5 + 95^m Pl							
	3	1	119	+ 1,1832	01	2	04	265,6342
549.	Bahngrenzstein Nr. 163 südöstlich der Bahn, bei St 45,6 — 140^m unter Pl							
	4	26	3872	+39,3448	09	78	04	304,9790
550.	Drehscheibe am Südwestende des Bahnhofs Hergatz, Kranzmauer zwischen dem westlichen Geleisstück, □ bei St 45,7 + 90^m Pl.							
	5	4	611	+ 1,3148	06	37	08	306,2938

Hergatz — Schlachters — Oberreitenau.

Nr	A	J	D	H	w	w^2	w′	Cote
551.	Wegdurchlass westl. der Bahn für den Bahngraben, = bei St 47,1+200^m, nahezu Pl							
	1	32	5322	+26,0854	10	104	04	332,3792
552.	Weg- und Bahndurchlass Nr. 49 im Bahnhof Schlachters, nordöstliche Stirn des Wegdurchlasses, Deckplatte, □ bei St 48,2 + 20^m, etwas über Pl							
	2	24	3926	+16,5198	07	52	04	348,8990
553.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 37 mit 1 Oeffnung, nördliche Stirn, □ auf dem östlichen 2,4^m langen Deckstein bei St 49,5 — 130^m Pl							
	1	29	4686	+40,6491	14	191	06	389,5481
554.	Fixpunkt unter der Höhenmarke zu Oberreitenau, auf die Treppenwange gehauen							
	2	7	1017	+ 5,4112	07	47	07	394,9593
555.	{Höhenmarke ⊙ am Stationsgebäude zu Oberreitenau, nördliche Schmalseite, nahe der östlichen Ecke}							
				— 1,6948				393,2645

Oberreitenau — Lindau.

Nr	A	J	D	H	w	w^2	w′	Cote
556.	Wegdurchlass für den westlichen Bahngraben, südliche Stirndeckplatte, □ bei St 50,0 + 135^m etwas über Pl							
	1	9	1173	+ 9,2897	06	41	06	404,2490
557.	Gewölbte Bahnbrücke Nr. 18, westliche Stirn, südlicher Brüstungsstein, □ bei St 50,8 — 45^m, 0,28^m über Pl							
	2	19	2798	+27,7367	11	117	06	431,9857

Augsburg — Kempten — Lindau — Rorschach.

Nr	A	J	D	H	w	w^2	w'	Cote
558.	Weinbergsgrenzstein östlich der Bahn, = bei St 51,0—150^m							
	3	5	643	+ 5,3120	06	31	07	437,2977
559.	Wegdurchlass Nr. 15 neben der Bahn in der Strasse nach Nonnenhorn, nordwestliche Stirndeckplatte, □ bei St 51,2 — 30^m							
	4	10	1169	+13,1732	06	35	05	450,4709
560.	Bahngrenzstein Nr. 90 an der nordöstlichen Rampe der Ueberfahrt, Nordwestrand derselben, 27^m von der Bahnachse entfernt							
	5	5	572	+ 2,2922	06	36	08	452,7631
561.	Bahndurchlass Nr. 8, nordöstliche Stirndeckplatte, □ 0,06^m unter Pl bei St 51,4 — 135^m							
	6	1	99	+ 0,9749	03	9	10	453,7380
562.	Fixpunkt unter der Höhenmarke am Thorbogen vor dem Bahnhof Lindau, in den Sockel gehauen							
	7	12	1651	+ 8,8952	05	29	04	462,6332
563.	Höhenmarke ⊙ am Thorbogen vor dem Eingang zum Bahnhof Lindau, Nordseite, östliches Widerlager							
				— 1,4822				461,1510
564.	Fixpunkt unter der Höhenmarke an der Einsteighalle im Bahnhof Lindau, auf die Bodenplatte gehauen							
	8	3	331	— 0,3668	02	4	04	462,2664
565.	Höhenmarke ⊙ an der Einsteighalle im Bahnhof Lindau							
				— 0,3579				461,9085
566.	Fixpunkt auf der Hafenmauer bei den Pegeln, □							
	9	6	550	+ 1,9051	04	18	06	464,1715
567.	Höhenmarke ⊙ an der Quaimauer des Hafens, neben dem eingemeisselten Pegel							
	10	1		+ 0,4701	01	1		464,6416
568.	Oberkante des hölzernen Pegels, welcher über dem eingemeisselten befestigt ist. (Abstich von da zum obersten Theilstrich des eingemeisselten Pegels: + 0,276^m)							
	11	1		+ 0,1716				464,3431

Augsburg — Kempten — Lindau — Rorschach.

Nr	A	J	D	H	w	w²	w′	Cote
569.	Dritter Fusstheilstrich an dem hölzernen Pegel							
				+ 1,7573				466,1004
·570.	Nullpunkt dieses Pegels, angenommen zu							
				+ 0,8756				466,9760
—	Mittlerer Wasserspiegel am 2. November 1869 Nachmittags von 3¼ bis 3¾ Uhr							
								466,451

Lindau — Bregenz.

Nr	A	J	D	H	w	w²	w′	Cote
560.	Bahngrenzstein Nr. 90 an der nordöstlichen Rampe der Ueberfahrt, Nordwestrand derselben, 27^m von der Bahnachse entfernt							
								452,7631
571.	Stundensäule am Zusammenstoss der Enzisweiler und Bregenzer Strasse, nordwestlich der letzteren, =							
	1	22	1800	+10,0099	08	61	06	462,7730
572.	Südlicher Abweisestein am Zusammenstoss der Enzisweiler und Bregenzer Strasse am Exercirplatz, =							
	2	1	45	+ 0,0105	01	1	05	462,7835
573.	Wegbrücke über die Laiblach, westliches Widerlager, nördlicher Böschungsflügel, oberster Deckstein, □							
	3	29	4093	— 1,2257	14	185	07	461,5473
574.	Strassendurchlass über den Mühlkanal der Laiblach, nördliche Stirn, westliche Deckplatte der Brüstung, □̇							
	4	1	58	— 0,3045	02	3	07	461,2428
575.	□ auf dem mit Platten belegten Fussweg über der Stützmauer dicht beim See nördlich Bregenz, 33^m nördlich von dem ersten vorspringenden Ruheplatz							
	5	18	2583	+ 1,5998	09	88	06	462,8426
576.	□̇ auf der Quaimauer westlich der Einfahrt zum Bregenzer Hafen, dicht am Rand einer Deckplatte							
	6	12	1644	+ 1,0481	04	17	03	463,8907

Augsburg — Kempten — Lindau — Rorschach.

Nr	A	J	D	H	w	w^2	w'	Cote
577.	Höhenmarke ⊙ an der Hafenmauer, östlich neben dem eingemeisselten Pegel							
	7	1	41	+ 0,7178	01	1	05	464,6085
578.	Nullpunkt des eingemeisselten Pegels zu Bregenz; von der Höhenmarke aus gerechnet: 8′ 4″ 8‴ östr. = 8,3838′							
				+ 2,6502				467,2587
—	Mittlerer Wasserspiegel am 2. November 1869 Nachmittags 3¼ bis 3¾ Uhr, von der Höhenmarke aus gemessen							
				+ 1,830				466,439

Bregenz — Hard — Fussach.

Nr	A	J	D	H	w	w^2	w'	Cote
579.	Grenzstein am Kreuzweg gegenüber Kloster Mererau, =							
	1	17	2638	— 1,9498	07	44	04	461,9409
580.	Grenzstein am Waldsaum, neben dem Waldweg von Mererau nach Rieden, =							
	2	1	143	— 0,7462	01	2	04	461,1947
581.	Gewachsener Stein in der engen Gasse des Dorfes Rieden von Mererau her, =							
	2ª	16	1485	—14,8482	08	58	06	446,3465
582.	Fixpunkt auf einem der äussersten festgelagerten Steine des Leitwerkes bei dem Weg von Mererau zum Fähreplatz nach Hard, =							
	3	13	1640	— 3,6351	06	31	04	458,3058
583.	Gewölbte Wegbrücke über den Bach in Hard, westliche Stirnmauer, Oberfläche des nördlichen gemauerten Strebepfeilers =							
	4	13	1633	+ 4,5793	05	23	04	462,8851
584.	Gewölbte Strassenbrücke mit 2 Oeffnungen über einen Arm der Lautrach, 105^{m} nordöstlich der Nebenstrasse nach Fussach, nordwestliche Stirn, südlicher Brüstungsstein, ⊡ auf dem Sitz							
	1	11	1592	— 0,0389	06	41	05	462,8462
585.	Fixpunkt auf der östlichen Quaimauer des Landungsdammes bei Fussach, 85^{m} nördlich von einem Stundenstein, gezeichnet „1½“. Deckplatte, ⊡ dicht am Rand							
	2	12	1746	+ 1,4169	06	34	04	464,2631

Augsburg — Kempten — Lindau — Rorschach.

Nr	A	J	D	H	w	w²	w'	Cote
586.	Höhenmarke ⊙ an der Hafenmauer bei Fussach, 145ᵐ nördl. vom Fixpunkt							
	3	2	148	+ 0,8081	01	1	03	465,0712
587.	Nullpunkt des oberen hölzernen Pegels zu Fussach, vom Fixpunkt Nr. 585 aus gerechnet							
				+ 3,0048				467,2679
—	Mittlerer Wasserspiegel am 2. November 1869 Nachmittags von 3¼ bis 3¾ Uhr, von der Höhenmarke aus gemessen							
				+ 1,370				466,442

Fussach — St. Margarethen — Rheineck.

Nr	A	J	D	H	w	w²	w'	Cote
588.	Prallstein gegenüber dem Wegweiser an der Kreuzungsstelle der Strassen von Höchst nach Bregenz und Feldkirch, Scheunenecke des Schwanenwirthshauses zu Höchst, =							
	1	23	3666	— 2,6157	09	81	05	460,2305
589.	Stundenstein, 65ᵐ östlich von dem Prallstein, = auf der höchsten Stelle des Kopfes, an der Nordseite							
	2	1	69	— 0,0056	02	3	07	460,2249
590.	Deckstein der Rampenstützmauer bei der Fähre zwischen Höchst und St. Margarethen, auf dem rechten Rheinufer, □							
	3	7	737	+ 0,3305	05	23	06	460,5610
591.	Gewölbter Wegdurchlass unter der Zufuhrstrasse von der Fähre zum Bahnhof St Margarethen, nördlich der Bahn, unter einem Kreuzweg, nordwestliche Stirn, nordöstlicher Böschungsflügel, ⌂							
	4	5	515	— 0,5804	04	15	05	459,9806
592.	Fixpunkt auf der Stützmauer des Bahndammes südöstlich Rheineck, 23ᵐ nordwestlich der Ueberfahrt zur Fähre, =							
	1	24	3614	+ 1,5850	09	79	05	461,5656
593.	Schiefer offener Bahndurchlass für den Mühlbach bei der Rheinecker Fähre, westliches Widerlager, nördlicher Stirnflügel, Eckquader, ⌂							
	2	1	93	— 0,1607	01	1	03	461,4049
594.	Offener Bahndurchlass nordwestl. der Station Rheineck, südöstliches Widerlager, nordöstlicher Stirnflügel, Eckquader, ⌂							
	3	6	714	+ 0,1361	03	11	04	461,7017

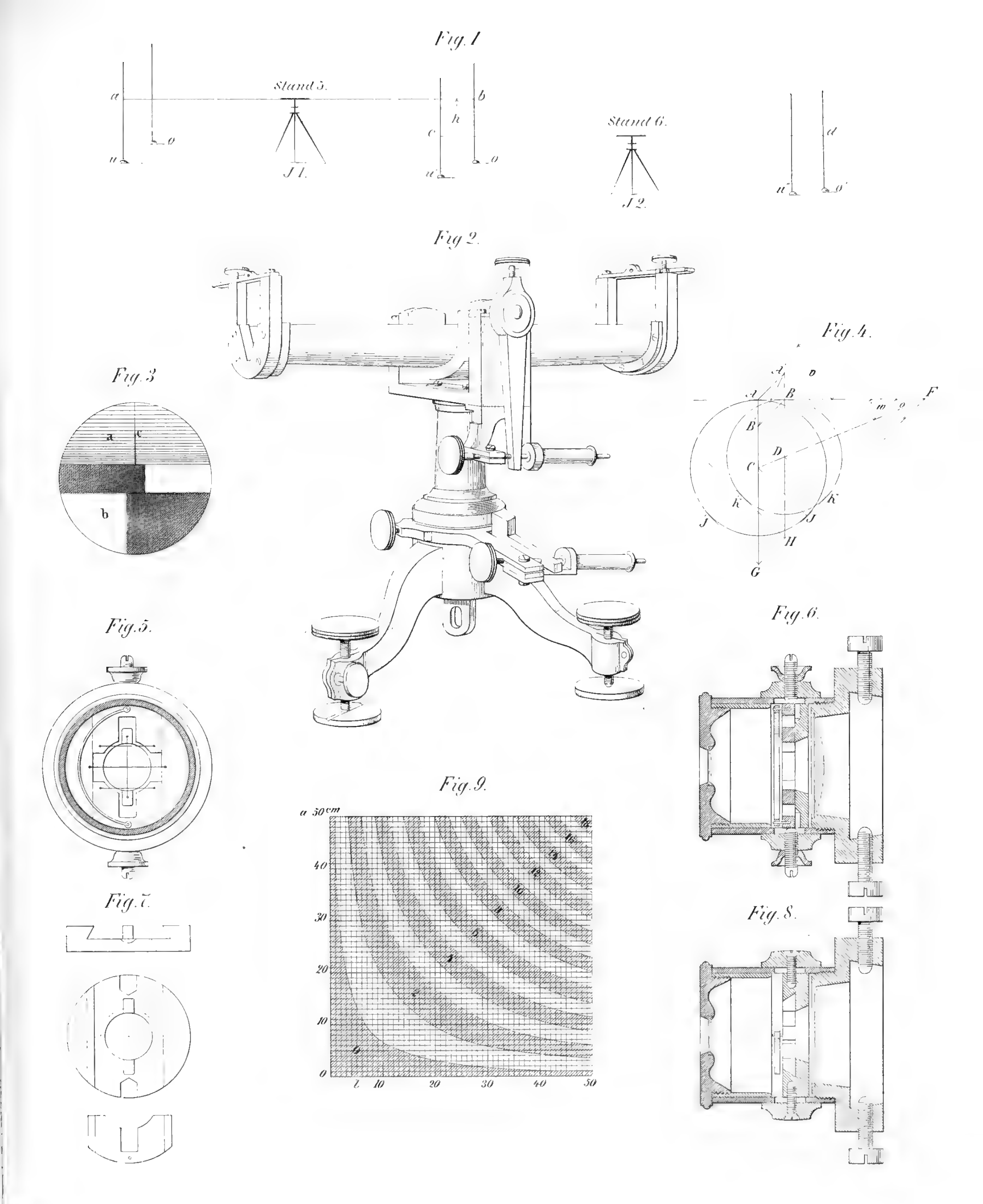
Rheineck — Rorschach.

Nr	A	J	D	H	w	w^2	w'	Cote
595.	Offener Bahndurchlass 230ᵐ südöstlich Bahnwärterposten 96, nordwestliches Widerlager, nordöstlicher Stirnflügel, Deckstein 2,5ᵐ lang, □ Pl							
	1	15	2329	+ 0,8304	07	45	04	462,5321
596.	Offener Bahndurchlass am östlichen Eingang zum Bahnhof Rorschach, bei Bahnwärterhaus Nr. 85, westliches Widerlager, südlicher Deckstein □ Pl							
	2	25	4027	+ 0,1748	06	41	03	462,7069
597.	Gewölbter Bahndurchlass gegenüber Bahnwärterhaus Nr. 580, südliche Stirndeckplatte, □ Pl							
	3	10	1225	+ 1,3108	03	11	03	464,0177
598.	Fixpunkt auf der Hafenmauer neben dem eisernen Pegel, □ dicht am Rand, Hafenseite							
	4	3	315	+ 0,4925	01	02	03	464,5102
599.	Höhenmarke ⊙ an der Hafenmauer beim Kornhaus in Rorschach, in der Nähe des am Sockel befestigten eisernen Pegels							
	5	1	65	+ 0,6851	01	1	04	465,1953
600.	Eiserner Pegel am Kornhaus, in den Sockel eingelassen. Dreizehnter Fussstrich, Kante, an der Mitte des darüber befindlichen quadratischen Zollausschnitts anvisirt							
		1		— 0,7389	01	1		463,7713
601.	Berechneter Nullpunkt dieses Pegels							
				+ 3,9000				467,6713
602.	Eiserner Pegel an der Quaimauer, Oberfläche gleich Theilstrich 10,8 über Null							
		1		— 0,0740				464,4362
603.	Berechneter Nullpunkt dieses Pegels							
				+ 3,2400				467,6762
—	Mittlerer Wasserspiegel am 2. November 1869 Nachmittags von 3¼ bis 3¾ Uhr an dem Pegel bei der Quaimauer beobachtet.							
				— 1,233				466,443

Lindau — Kressbronn.

Lindau — Nonnenhorn — Kressbronn.

Nr	A	J	D	H	w	w^2	w'	Cote
559.	Wegdurchlass Nr. 15 neben der Bahn, in der Strasse von Lindau nach Nonnenhorn, nordwestl. Stirndeckplatte, □ bei Bahnstunde 51,2 — 30^m							450,4709
604.	Gewölbter Wegdurchlass Nr. 19 für den Bach von Oberreitenau, nördliche Stirn, □							
	1	19	1566	+ 7,1576	08	71	07	457,6285
605.	Kreuzweg östlich Nonnenhorn, zwischen Landstrasse und See, = auf dem zweiten Prallstein von Norden her							
	2	28	3147	— 6,5138	12	145	07	451,1147
606.	Landesgrenzstein gegenüber dem Zollhaus bei Nonnenhorn, gezeichnet „B W 4" = auf der Pyramide. (Dieselbe ist um einige Millimeter abgestumpft worden).							
	3	10	873	— 10,7149	03	10	03	440,3998
607.	Prallstein 5^m nordöstlich vom Landesgrenzstein, =							
	4	2		— 0,2769	01	1		440,1229
608.	Würtembergische vertikale Höhenmarke Nr. 233, Glaswürfel auf der Nordwestseite des Zollhauses am Kellerfenster							
	5	1	19	+ 0,6797	04	19	32	440,8026
609.	Neue bayerische Höhenmarke ⊙, Nordostseite des Zollhauses bei Nonnenhorn, östlich neben der Eingangsthür							
	6	1	19	— 1,1894	01	01	07	438,9335
—	Alte bayerische Höhenmarke, jetzt entfernt, unter der neuen							
		1	19	— 0,0494				440,0735
606.	Landesgrenzstein „B W 4"							440,3998
610.	Landesgrenzstein „B W 3", höchster Punkt der schief abgestumpften Pyramide, am Zusammenstoss der Landstrasse und des Weges längs der Grenze							
	1	9	860	+ 6,1706	03	12	04	446,5704
611.	Zollhaus zu Kressbronn. Würtembergische vertikale Glasmarke Nr. 232, Nordecke des Hauses, in den Sockel eingelassen							
	2	10	741	+ 16,4563	06	32	07	463,0267
—	Mittlerer Wasserspiegel des Bodensees am 2. November 1869 Nachmittags von 3¼ bis 3¾ Uhr							
				+ 3,411				466,437


Fig. 1
Stand 5.
Stand 6.
J 1.
J 2.
Fig 2.
Fig. 3
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
a 50cm
40
30
20
10
0
l 10
20
30
40
50



Beiträge

zur

Anatomie des Hylobates leuciscus

und

zu einer vergleichenden Anatomie der Muskeln der Affen und des Menschen.

Von

Th. L. W. Bischoff.

Beiträge

zur

Anatomie des Hylobates leuciscus

und zu einer vergleichenden Anatomie der Muskeln der Affen und des Menschen.

Von

Professor Dr. Th. L. W. Bischoff.

Im vergangenen Winter erhielt ich unter freundlicher Vermittlung des Naturalienhändlers Herrn G. A. Frank in Amsterdam durch die grosse Liberalität des Hrn. Dr. Westermann, Vorsteher des zoologischen Gartens in Amsterdam, einen daselbst verstorbenen Hylobates leuciscus ganz frisch und wohlerhalten zum Geschenk.

Die seltene Gelegenheit ein solches Thier frisch zu untersuchen, durfte ich nicht unbenutzt vorüber gehen lassen, und da ich glaube, dass die Resultate dieser Untersuchung bei dem Interesse, welches besonders die menschenähnlicheren Affen fortwährend in gesteigertem Maasse auf sich ziehen, eine Veröffentlichung verdienen, so erlaube ich mir dieselben hiemit der naturhistorischen mathematischen Classe der Akademie vorzulegen.

Ich habe dabei vorzugsweise den Muskeln meine Aufmerksamkeit gewidmet, und da ich im Besitze eines Chimpansé und zahlreicher anderer Affen in Weingeist war, und endlich auch noch so glücklich war, dass Hr. Professor Lucae in Frankfurt die grosse Güte hatte, mir einen jungen Orang zur Untersuchung der Muskeln zu überlassen, so habe ich dadurch die Möglichkeit einer Uebersicht der Anordnung der Muskeln bei diesen Thieren erlangt, die ich vorzüglich zur Prüfung des bekannten

Huxleyschen Satzes benutzt habe: „Dass die Unterschiede in der Muskelanordnung zwischen den sogenannten menschenähnlichen Affen und dem Menschen geringer seien, als zwischen diesen Affen und den übrigen Mitgliedern ihres Stammes.“ Es ergab sich dabei von selbst die Aufmerksamkeit vorzüglich auf Hand und Fuss, oder um unpartheiisch zu sein, auf die Endglieder beider Extremitäten zu richten, und hoffe ich daher auch zur Entscheidung der an diese sich knüpfenden Frage einige Beiträge geben zu können.

Wir besitzen, so viel ich habe ermitteln können, keine Monographie über den anatomischen Bau eines Hylobates. Mehrere Angaben finden sich in dem Artikel Quadrumana der Cyclopädia of Anatomy and Physiologie Vol. IV. p. 194 von W. Vrolik. Das Gehirn ist abgebildet und einige Bemerkungen über den Luftsack, Kehlkopf, die Lungen, Magen und Darm finden sich bei Sandifort in seiner Ortleedkundige Beschryving van een volwassen Orang-oetan in den Verhandelingen over de natuurlyke Geschiedeniss der Neederlandsche Bezittingen Leyden 1840. Sehr schätzenswerthe Beiträge lieferte Professor Huxley in seinen Vorlesungen über die Structur und Classification der Säugethiere in der Med. Times und Gazette. 1864. I p. 618 et sqq. Ueber das Aeussere der Hylobates und namentlich des Hylobates leuciscus sind die betreffenden zoologischen Werke von Raffles, Cuvier, Geoffroy, Lesser, Audibert etc. nachzusehen. Ich begnüge mich in dieser Hinsicht eine Photographie des Kopfes meines Thieres zu geben, welche man namentlich mit der von Häckel auf dem Titelblatte seiner natürlichen Schöpfungsgeschichte gegebenen vergleichen möge. Eine interessante Nachricht über das Verhalten eines lebenden Hylobates syndactylus während der Ueberfahrt, gegen deren Ende derselbe indessen leider starb, gab Bennet in seinen Wanderings in New south Wales, mitgetheilt in Frorieps Notizen 1835. Nr. 936.

Mein Hylobates war noch ein junges nicht ausgewachsenes Thier, zwar nach vollendetem Zahnwechsel, aber mit nur vier Backzähnen, weiblichen Geschlechtes.

Das ganze Thier vom Scheitel bis zur Ferse, die Knie gestreckt, maass	70 Ctm.
Der Rumpf vom Scheitel bis zum Steiss	38 „
Von der Schulterhöhe bis zum Ellenbogen	22 „

Vom Ellenbogen bis zur Handwurzel	22 Ctm.
Die Hand im Mittelfinger	15 „
Der Oberschenkel	18 „
Der Unterschenkel	16 „
Der Fuss in der mittleren Zehe	13 „

Das Gewicht des sehr mageren Thieres betrug 1730 Grm., etwas mehr als $3^1/_2$ Zollpfund.

I. Das Skelet.

Ueber das Skelet bin ich nicht im Stande aus eigener Beobachtung etwas Neues auszusagen, da ich das Thier mit den Muskeln in Spiritus aufbewahrt habe. Ich begnüge mich daher mit folgenden Angaben nach Huxley, Vrolik und Lucae, von welchen Vrolik am angegebenen Orte auch eine leider nur verkleinerte Abbildung des Schädels und Skeletes des Hylobates syndactylus gegeben hat.

Es ist bekannt, dass das Skelet des Hylobates in manchen Punkten mit dem des Menschen mehr übereinstimmt, als das des Orang und des Chimpansé, und hierin nur vom Gorilla übertroffen wird.

Am Schädel sind die Arcus supraciliares und die Lineae semicirculares stark entwickelt; allein letztere stossen auch bei dem Männchen nicht auf dem Schädel in einer Crista zusammen. Der Interorbital-Raum ist breit wie beim Menschen; die Nasenbeine sind beim jungen Thiere doppelt, verwachsen später, sind aber breiter als beim Orang und Chimpansé. Die grossen Flügel des Keilbeines erreichen die Schläfenbeine in ansehnlicher Ausdehnung. Der Gesichtstheil des Schädels ist überhaupt breit und nicht so vortretend, wie bei den anderen Anthropoiden. Das Kinn hat eine vertikale Richtung und runde Form; der Processus coronoideus des Unterkiefers ist nicht sehr hoch. In all diesem nähert sich der Gibbon-Schädel dem des Menschen. Dagegen ist der Schädel verhältnissmässig noch kleiner als bei den anderen Anthropoiden. Der Processus mastoideus fehlt, das Foramen magnum ist mehr nach hinten gerückt; der äussere Rand der Orbita ist wegen starker Entwicklung der pars orbitalis des Wangenbeines stark angeschwollen. Die Ala magna des Keilbeines trägt Nichts zur Bildung der

Orbita bei und der obere Rand der Schuppe des Schläfenbeines ist wie beim Orang und Chimpansé mehr gerade. Die Näthe des Zwischenkiefers persistiren bis nach dem Ausbruch der bleibenden Zähne; der Gaumen ist lang und schmal; der horizontale Ast des Unterkiefers lang.

Auch in Beziehung auf die Wirbelsäule nähert sich Hylobates in vielen Stücken dem Menschen mehr als der Orang und Chimpansé. Er hat zwar 13 Rückenwirbel, was ja auch bei dem Menschen zuweilen vorkommt; aber 5 Lendenwirbel, deren Stärke und Breite von vorne nach hinten zunimmt, und ein wahres, ansehnlich breites, jedoch wenig ausgehöhltes Kreuzbein. Die Stellung der Gelenkfortsätze der Halswirbel, die Neigung der Dornfortsätze der vier oberen Rückenwirbel, die Gestalt der Querfortsätze und Dornfortsätze der Lendenwirbel ist ganz menschenähnlich. Das Brustbein besteht aus denselben Stücken wie beim Menschen, Handgriff, Körper und Schwertfortsatz; doch ist dasselbe verhältnissmässig breiter und kürzer, und der Körper besteht aus zwei symetrischen Seitenhälften. Trotz des breiten Kreuzbeines zeigt indessen das übrige Becken nach Professor Huxley eine bemerkenswerthe Degradation. Das Darmbein ist schmal, vorne flach und hinten concav; die Symphysis ossium pubis ist sehr lang und der Arcus pubis fast verschwunden. Die Tubera Ischii bilden von unten angesehen einen sehr offenen Winkel, und besitzen eine flache oder schwachconcave Endfläche für die Callositäten der Haut, welche ansehnlich sind. Der gerade Durchmesser des Beckens ist lang, der quere kurz, das Becken daher eng.

Dagegen entfernt sich Hylobates in Beziehung auf die Länge der Extremitäten, besonders der oberen, welche in aufrechter Stellung die Erde berühren, am Meisten von allen Anthropoiden von dem Menschen. Dieses ist nach den Untersuchungen von Professor Lucae (Die Hand und der Fuss. Ein Beitrag zur vergleichenden Osteologie der Menschen, Affen und Beutelthiere. Frankfurt a./M. 1866.) auch in Beziehung auf das Verhältniss derselben zur Wirbelsäule der Fall. Dennoch steht der Hylobates in Beziehung auf das Verhältniss der Länge des Armes und des Beines zu einander, ausser dem Chimpansé, dem Menschen am nächsten, indessen ist auch bei ihm, wie bei allen Anthropoiden, der Arm grösser. Rücksichtlich des Verhältnisses von Ober- und Unterarm, so ist ersterer bei Hylobates kleiner, während er bei den übrigen Anthropoiden grösser

ist. Der Oberschenkel ist zwar bei allen Anthropoiden grösser als der Unterschenkel, allein beim Hylobates ist dieser Unterschied am grössten. Bei meinem Hylobates leuciscus ist er gering, nur 2 Ctm.; bei einem Skelet von Hylobates Lar. dagegen 4 Ctm. Ebenso hat derselbe eine grössere Hand als Fuss und entfernt sich darin am Meisten von dem Menschen unter den Anthropoiden. Dem Hylobates ist es ferner in Betreff der Ober- und Unterextremitäten noch eigen, sagt Professor Lucae, dass das Caput humeri wenig nach hinten tritt, der Processus cubitalis aber wieder eine etwas schräge Lage von innen und unten nach aussen und oben annimmt. In der Dyaphyse des Oberarms erscheint auch eine Beugung, jedoch nicht wie beim Orang mit der Convexität nach hinten, sondern nach vorne. Das Schulterblatt entfernt sich ansehnlich von dem des Menschen, denn die Wurzel der Spina neigt sich stark dem unteren Winkel zu, und die Fossa supraspinata wird dadurch viel grösser. In Beziehung auf die Hand ist ferner zu bemerken, dass am Carpo-Metacarpalgelenk[1]) des Daumens kein Sattel, sondern eine freie Arthrodie vorhanden ist, indem die ausgehöhlte pfannenartige Gelenkhöhle am Metacarpus des Daumens auf einem runden Gelenkkopf des Os multangulum majus articulirt. Der Schenkelhals ist sehr kurz und die Spitze des Trochanter major überragt den Kopf des Femur. Der Hals dieses Knochens bildet einen grösseren Winkel zur Axe der Condylen, als bei den übrigen Anthropoiden. Am Fuss ist der Tarsus verhältnissmässsig lang und gross, allein der Fersenfortsatz ist kurz, und statt nach oben, nach unten ausgehöhlt, aber nicht um die Axe gedreht. Der äussere Rand der Talusrolle steht wie bei allen Affen aussen höher. Die grosse Zehe ist ungleich grösser und stärker als beim Orang und articulirt auf einer Walze im Charnier.

II. Die Muskeln.

Was die Muskeln meines Hylobates betrifft, so habe ich sie zwar Alle sorgfältig präparirt; allein es scheint mir keinen besonderen Werth

[1]) Herr Professor Lucae hat mich gebeten, zu bemerken, dass Pag. 21. Zeile 10 und Pag. 48. Zeile 7 und Zeile 30 seiner Abhandlung statt Tarso-metatarsal, Metacarpo-phalangeal Gelenk und Pag. 29 Zeile 3, statt Carpo-metacarpal, Metacarpo-phalangeal Gelenk gelesen werden muss.

zu haben, dieselben alle systematisch aufzuzählen und zu beschreiben. Ich halte es für werthvoller, vorzüglich nur von denjenigen zu sprechen, welche Abweichungen von der Muskulatur des Menschen oder anderer Affen darbieten, und namentlich in Beziehung auf letztere einen genaueren Vergleich der Anordnung ihrer Muskeln mit denen des Menschen zu geben. Ich habe zu diesem Zweck einen jungen weiblichen Chimpansé und Orang, dann einen ausgewachsenen männlichen Cynocephalus Maimon, mehrere Cercopitheci und Macaci, die Extremitäten einer Pethecia hirsuta und einen Hapale penicillata benutzen können, deren Muskeln ich selbst präparirt und mit einander verglichen habe. Zugleich habe ich dabei auch die Muskeln des Gorilla nach der Beschreibung von Duvernoy in seinen Memoires des Grands Singes pseudo-authropomorphes in den Archives du Muséum d'histoire naturelle, T. VII berücksichtigt.

Die Gesichtsmuskeln, deren starke Entwicklung und Isolirung für den Menschen so charakteristisch ist, sind bei Hylobates wenig entwickelt. Duvernoy hat zwar bei dem Gorilla die Mehrzahl derselben einzeln darstellen können und beschrieben, namentlich den Orbicularis palpebrarum, Pyramidalis nasi, Zygomaticus major (keinen minor), Levator labii superioris alaeque nasi, Levator labii superioris proprius, Levator anguli oris, Orbicularis oris, Buccinator und einen Quadratus menti während der Triangularis oder Depressor anguli oris und der Levator menti nicht genannt wurden. Die Abbildung zeigt aber, dass alle diese Muskeln in ihrer Entwicklung weit hinter der bei dem Menschen zurückgeblieben sind, während der Subcutaneus colli namentlich in seiner in das Gesicht übergehenden Partie sehr stark ausgebildet ist. Bei meinem jungen Chimpansé und Orang und ebenso bei dem Hylobates, sind die Gesichts-Muskeln bis auf den Orbicularis palpebrarum, Orbicularis oris und Buccinator alle nur als reine Hautmuskelfasern vorfanden, welchen man zwar nach ihrer Richtung entsprechende Namen wie bei dem Menschen geben könnte, die aber so wenig von einander isolirt sind, dass dieses kaum gerechtfertigt erscheinen würde. Das ist ebenso bei den anderen Affen der Fall und ich glaube, dass man ganz füglich bei dem alten Satze stehen bleiben kann, dass sich der Mensch von allen Thieren und auch von den höchst stehenden Affen sehr wesentlich durch die starke Entwicklung und die Isolirung seiner Gesichtsmuskeln auszeichnet. Die

Affen sind zwar vortreffliche Gesichtsschneider, und die niedrigen Leidenschaften von Begierde und Zorn drücken sich in Verzerrungen ihres ganzen Gesichtes recht kräftig aus. Allein der physiognomische Ausdruck des Gesichtes, der bei dem Menschen alle seine Seelen-Regungen und Leidenschaften so charakteristisch und treu abspiegelt, steht ebensoviel höher, als die Entwicklung der Gesichts-Muskeln vollkommener ist, als bei den Affen ist. Auf keinen Fall aber wäre hier Gelegenheit gegeben, mit Professor Huxley zu sagen, dass die Anthropoiden in der Entwicklung ihrer Gesichtsmuskeln dem Menschen näher, als ihren anderen Stammverwandten stehen, denn es findet sich eben eine allmählige Degradation, die vom Gorilla anfängt und sich bis auf die niedrigsten Affen fortsetzt.

Von den Muskeln an der vorderen Seite des Halses erwähne ich zuerst

Den Sternocleidomastoideus. Dieser ist bei dem Hylobates vollkommen in zwei Muskeln getrennt. Der Sternomastoideus reicht in seinem Ursprung weit über das Manubrium sterni herab, und der Cleidomastoideus setzt sich an die untere Fläche des Schädeltheiles fest, der etwa dem Processus mastoideus entspricht, welcher als solcher beim Hylobates, wie bei den meisten Anthropoiden fehlt. Diese Zerlegung des Sternocleidomastoideus in zwei Muskeln findet sich beim Gorilla nicht; sie findet sich aber beim Orang und Chimpansé, dagegen sie bei den niederen Affen, dem Cynocephalus, Cercopithecus, Macacus, Pethecia, Hapale wieder fehlt. Der Huxleysche Satz passt also hier gar nicht; der Gorilla ist in Betreff dieses Muskels dem Menschen, aber auch den niederen Affen gleich. Der Orang, Chimpansé, Hylobates sind allerdings von diesen, aber auch vom Menschen in gleicher Weise verschieden. Als Varietät findet sich diese Spaltung auch zuweilen beim Menschen.

In Beziehung auf den Omohyoideus scheint kein anderer Unterschied zwischen Mensch und Affen vorhanden zu sein, als dass sein Tendo intermedius öfter fehlt. Doch ist es bemerkenswerth, dass der ganze Muskel bei meinem Orang auf beiden Seiten fehlt. Dieses ist nach der Angabe anderer Autoren, Cuvier, Sandifort, Alix etc. bei anderen Orangs nicht der Fall, und scheint also nur eine individuelle Abweichung zu sein. Nach Hr. Alix entspringt er übrigens bei dem von diesem unter-

suchten Orang ausser vom Schulterblatt auch noch vom Schlüsselbein, was bekanntlich auch öfter beim Menschen der Fall ist.

Der Digastricus maxillae inferioris verhält sich beim Hylobates wie beim Menschen; namentlich setzt sich sein Tendo intermedius an das Zungenbein fest und durchbohrt hier den Stylohyoideus. Dieses ist auch bei allen Affen der Fall mit Ausnahme des Orang, bei welchem dieser Muskel merkwürdiger Weise nur seinen hintern Kopf besitzt, und sich mit einer starken Sehne an den Winkel des Unterkiefers festsetzt. Es ist schwer zu sagen, ob dieser Muskel dadurch beim Orang an Kraft seiner Wirksamkeit auf den Unterkiefer gewinnt oder verliert. Denn was er etwa durch Ablösung von dem immerhin beweglichen Zungenbein gewinnt, das verliert er durch seine nähere Befestigung an dem Gelenk. Jedenfalls entspricht diese Anordnung des Omohyoideus bei dem Orang dem Huxleyschen Satze nicht.

Die Scaleni zeigen bei meinem Hylobates ebenso wenig wie beim Orang und Chimpansé eine wesentliche Abweichung von der Anordnung derselben beim Menschen. Es findet sich ein Scalenus anterior und posterior zwischen denen die Art. subclavia über die erste Rippe herübergeht. Freilich der Frankfurter Orang besitzt den Scalenus anterior auffallender Weise nicht. Allein das scheint wieder eine individuelle Abweichung zu sein; nach den übrigen Autoren fehlt dem Orang dieser Muskel nicht. Ausserdem theilt mir Hr. Alix mit, dass er auch bei dem Orang wie bei dem Chimpansé und anderen Affen, ein kleines Muskelbündel findet, welches von dem tuberculum anterius des Querfortsatzes des 6. Halswirbels zur ersten Rippe geht, welches beim Menschen wenigstens in der Regel fehlt. Ein Scalenus tertius, für den beim Menschen das Kennzeichen gilt, dass er sich an die zweite Rippe festsetzt, fehlt bei allen Anthropoiden und eigentlich auch den übrigen Affen. Denn es ist doch wohl nur eine Modification des Verhaltens des Scalenus posterior, wenn derselbe bei den übrigen Affen ausser an die erste, auch an die 2., 3., 4. und selbst 5. Rippe hinabsteigt und darin eine auffallende Abweichung von der Anordnung beim Menschen zeigt. Hier bestätigt sich der Huxleysche Satz: die Anthropoiden stehen in der Anordnung dieses Scalenus posterior dem Menschen näher als die übrigen Affen.

Bei allen Affen, auch den Anthropoiden und dem Hylobates, findet sich an den Seiten des Halses ein langer Muskel der vom Schultergürtel entspringend, sich an den Querfortsatz des ersten Halswirbels festsetzt. Mit Unrecht sagt Hr. Broca Bulletins de la Soc. d'Anthropologie de Paris, IV. 1869, pag. 313, dass dieser Muskel beim Gorilla und Chimpansé fehle. Duvernoy beschreibt ihn p. 175 seiner genannten Abhandlung und bildet ihn Pl. XI, I, 4 vom Gorilla ab. Beim Chimpansé beschrieben ihn alle neueren Autoren und ich sehe ihn selbst bei meinem Exemplare. Ich nenne ihn Omo-cervicalis und nicht cleido-cervicalis oder acromio-trachealis wie Cuvier und Andere, weil er rücksichtlich seines Ursprunges vom Schultergürtel bei verschiedenen Affen variirt. Bei den vier Anthropoiden entspringt er allerdings vom Schlüsselbein; allein bei Cynocephalus schon vom Acromion und bei Macacus sogar auch noch von der Spina scapulae, daher weder der Name cleido-cervicalis noch acromio-trachealis passt. Allein dieser Muskel ist gegen Huxley ein glänzender Beweis der Verwandtschaft aller Affen untereinander, welche ihn sämmtlich besitzen, während er bei dem Menschen sich nie auch nur als Varietät findet. Denn auch ein von Theile als Varietät bei einem Menschen beschriebener und von der Mitte des Schlüsselbeins entspringender Muskel gehört nicht hieher, da dieser sich an den Querfortsatz des 4. nnd 5. Halswirbels festsetzte, während der Omo-cervicalis der Affen stets an den Querfortsatz des Atlass geht.

M. Levator scapulae und Serratus anticus major. Diese beiden Muskeln sind bekanntlich bei dem Menschen ganz von einander getrennt, der eine liegt an der Seite des Halses der andere an der Seite der Brust. Allein die Affen geben uns den vollkommensten Beweis, dass beide Muskeln zusammengehören, und einen einzigen grossen Muskel darstellen, der von den Rippen der Brust- und Hals-Wirbel (von den Querfortsätzen der letztern) an die ganze Basis des Schulterblattes geht. Das ist bei Cynocephalus, Macacus, Cercopithecus und Hapale ganz evident, indem die von der ersten Rippe entspringenden Bündel unmittelbar mit solchen von dem Querfortsatze des siebenten und sechsten etc. Halswirbels ausgehenden zusammenhängen. Bei den vier Anthropoiden ist es aber nicht so; bei ihnen verhalten sich beide Muskeln wie bei dem Menschen, indem sie bei dem Mangel der von den Querfortsätzen der

unteren Halswirbel entspringenden Zacken, durch einen Zwischenraum von einander getrennt sind. Hier also findet Professor Huxleys Satz eine Bestätigung: die Anthropoiden stehen dem Menschen näher als ihren nächsten Stammverwandten. Uebrigens ist es bekannt, dass der Levator scapulae auch bei dem Menschen zuweilen von mehr als den vier oberen Halswirbeln entspringt; Henle sah ihn viermal von sämmtlichen Halswirbeln ausgehen, so dass er also in diesem Falle ganz wie bei den Affen angeordnet war.

Die Nackenmuskeln, der Cucullaris, Splenius, Complexus und Biventer, vor Allem die Rhomboidei sind bei allen Affen stärker entwickelt als bei dem Menschen. Selbst an meinem Orang findet sich, wie bei den niederen Affen durchgehends, ein Bündel des Rhomboideus welches herauf bis an das Hinterhaupt geht. Herr Broca (Bulletins de la Sociète d'Anthropologie de Paris 1869, IV, p. 312,) findet dieses nicht wahrscheinlich weil Duvernoy sagt, dass der Kopftheil des Cucullaris beim Gorilla schwach sei. Doch sagt Duvernoy selbst, dass er sich von den Dornfortsätzen aller Halswirbel mit Ausnahme der beiden obersten entwickle, während er bei dem Menschen nur von dem Dornfortsatze des 7. Halswirbels entspringt. Vom Rhomboideus sagt Duvernoy nur, dass sein Ursprung von den Dornfortsätzen breiter sei, als sein Ansatz an das Schulterblatt, daher er also wahrscheinlich weit hinauf an die Dornfortsätze der Halswirbel befestigt ist. Bei meinem Orang und Chimpansé sind diese Nackenmuskeln offenbar alle relativ stärker entwickelt wie beim Menschen. Die Anthropoiden stehen daher in der Stärke der Entwicklung dieser Nackenmuskeln ihren niederen Verwandten näher als dem Menschen.

Der Pectoralis major hat bei dem Hylobates eine portio clavicularis und eine portio sternocostalis von denen besonders erstere sehr stark ist, und letztere mit ihren untern Bündeln in die Scheide des Rectus abdominis übergeht. Auch der Gorilla und Chimpansé haben eine Portio clavicularis und sternocostalis des Pectoralis major. Beim Gorilla ist erstere stark von letzterer getrennt, indem sich der Luftsack zwischen beide drängt. Beim Chimpansé ist die portio sternocostalis besonders stark entwickelt. Bei dem Orang fehlt dagegen bemerkenswerther Weise die portio clavicularis ganz; die portio sternalis entspringt fast nur vom

manubrium sterni und von ihr ganz getrennt, entspringt von 5., 6. und 7. Rippenknorpel eine sehr starke portio costalis. Cynocephalus hat auch eine portio clavicularis, aber dazu nur eine portio sternalis, welche längs der Mittellinie des ganzen Brustbeines entspringt, in welcher die Muskeln beider Seiten zusammenstossen. Cercopithecus, Macacus, Pithecia besitzen nur eine portio sternalis, die clavicularis und costalis fehlen. — Rücksichtlich dieses Muskels stehen Gorilla, Chimpansé und Hylobates dem Menschen näher als ihren niedrigeren Verwandten; beim Orang verhält es sich umgekehrt.

Der Pectoralis minor zeigt sowohl rücksichtlich seines Ursprunges als Ansatzes beträchtliche Verschiedenheiten sowohl zwischen Menschen und Affen als den Affen unter einander. Bei meinem Hylobates verhält er sich merkwürdiger Weise allein von allen Affen in Ursprung und Ansatz ganz wie beim Menschen. Beim Orang und Chimpansé entspringt er zwar auch wie beim Menschen von der 3—5 Rippe, allein er setzt sich beim Orang nicht an die Spitze, sondern an die Basis des Processus coracoideus, und beim Chimpansé gar nicht an diesen, sondern an die Kapsel des Schultergelenkes und mit dieser an den Oberarmkopf. Bei dem Gorilla hat er zwei ganz getrennte Portionen, deren eine breit mit sechs Zacken von der 5. Rippe, die zweite vom 5. und 6. Rippenknorpel entspringen und sich beide an den Processus coracoideus ansetzen. Bei Cynocephalus und den übrigen Affen hat der Pectoralis minor zwei ganz getrennte Portionen, deren eine von dem Rande des Brustbeines bis zum 6. Rippenknorpel entspringt und sich an die Spitze des Proc. coracoideus und Lig. coracoid. acromiale ansetzt; die zweite Portion entspricht in ihrem Ursprung einigermassen der diesen Affen fehlenden Portio costalis des Pectoralis major, indem sie von den Knorpeln der 8. und 9. Rippe entspringt, und nach unten in die Scheide des Rectus abdominis übergeht; allein diese hier breit entspringenden Muskelbündel gehen nach oben in eine Sehne und Aponeurose über, welche sich in unmittelbarer Continuität mit der Sehne des übrigen Pectoralis minor an den Oberarmkopf und an der Scheide und Sehne des Biceps festsetzt.[1]) Rücksichtlich dieses Muskels

[1]) So wenigstens interpretire ich die Verhältnisse von Pectoralis major und minor bei Cynocephalus Maimon. Professor Pagenstecher (Zoologischer Garten VIII. 1867. p. 123) betrachtet

kann man also nur vom Hylobates sagen, dass er dem Menschen näher steht, als seinen niedrigeren Verwandten, bei den andern Anthropoiden ist dieses nicht der Fall, obgleich sie auch wieder eigenthümliche Modificationen zeigen. Besonders aber vom Gorilla, dessen Muskulatur sonst der des Menschen am Nächsten steht, ist es hervorzuheben, dass sein Pectoralis minor bemerkenswerth anders angeordnet ist. — Uebrigens verdient es erwähnt zu werden, dass in einem Falle von De Souza sich der Pectoralis minor auch beim Menschen nicht an den Processus coraioideus, sondern an die Kapsel des Schulter-Gelenkes festsetzte.

Der Biceps brachii entspringt auffallender Weise bei dem Hylobates allein von allen Affen mit seinem kurzen Kopfe nicht von dem Processus coracoideus, sondern von dem tuberculum minus des Oberarmkopfes, nach Huxley von der Sehne des Pectoralis major, was bei meinem Exemplar nicht der Fall ist. Doch ist es interessant, dass auf der rechten Seite auch vom Schulterhacken ein schwaches Muskelbündel entspringt, welches mit seiner dünnen Sehne sich mit der Sehne des kurzen Kopfes vereinigt. Sodann ist es bemerkenswerth, dass die beiden Ursprungssehnen des Biceps bei Hylobates mitten durch die Ansatzsehne des Pectoralis major hindurch gehen und hier von einer Schleimscheide bekleidet sind. Bei allen übrigen Affen, Anthropoiden und Anderen, verhält sich der Biceps ganz wie beim Menschen.

M. Latissimo condyloideus. So nenne ich einen bei allen Affen vorkommenden, nicht unbeträchtlichen Muskel, der von der Ansatzsehne des Latissimus dorsi an der spina tuberculi minoris des Oberarms entspringt, und sich an der hinteren inneren Seite des Oberarms herab-

---

die Sache bei Cynocephalus seu Mandrilla Leucophaea anders. Er zieht meine untere Portion des Pectoralis minor zum Pectoralis major. Allerdings entspringt jene in unmittelbarer Continuität mit dem unteren vom Sternum kommenden Bündel des letzteren. Allein im weiteren Fortgang tritt ein Zwischenraum zwischen beiden, und dann eine Kreuzung ihrer Fasern ein. Die des genannten Muskelbündels wenden sich nach oben und ihre Sehne verbindet sich unmittelbar mit der des Pectoralis minor, so dass erstere als eine von Proc. coracoideus längs des Tuberculum majus bis zu dessen Spina sich herabziehende Fortsetzung letzterer erscheint. Die aus den unteren Bündeln der Sternalportion des Pectoralis major dagegen hervorgehende Sehne wendet sich gerade nach aussen an die Spina tuberculi majoris. Hier hängen beide Sehnenausbreitungen allerdings zusammen, lassen sich aber von einander trennen. Meine Anschauungsweise stimmt mit den Verhältnissen beim Gorilla überein.

zieht, um theils in die den Biceps bedeckende Fascie überzugehen, wie bei Cynocephalus, theils sich an das Ligamentum intermusculare internum und an den Condylus internus des Oberarmes festzusetzen. Bei Hylobates geht er nur bis zur Mitte des Oberarms herab; beim Orang ganz bis an den Condylus, wo er vom Nervus ulnaris durchbohrt wird. Dieser Muskel fehlt bekanntlich dem Menschen ganz und gar; denn er ist nicht mit jenem oft auch bei den Affen vorhandenen, von dem Latissimus ausgehenden Bündel zu verwechseln, welches sich an die Fascie der Achselhöhle ansetzt, noch mit jenem, welches sich mit der Sehne des Pectoralis major zuweilen verbindet. Da aber alle Anthropoiden ihn besitzen, so findet sich bei ihm der Huxleysche Satz durchaus nicht bestätigt.

Der M. Coracobrachialis verhält sich nach Duvernoy l. l. p. 81, beim Gorilla ganz wie beim Menschen. Wood, welcher (Journ. of Anat. and Phys. I. 1866 p. 49) als Varietät bei dem Menschen eine zuweilen vorkommende zweite Portion dieses Muskels beschreibt, citirt Duvernoy irrthümlich, als beschreibe er auch beim Gorilla eine zweite sogleich näher zu erwähnende Portion. Vielmehr findet sich dieselbe nach Duvernoy auch nicht beim Orang, wo sie dagegen Church gefunden haben will, während sie bei dem Frankfurter Orang so wie bei dem Hylobates fehlt. Beim Chimpansé besitzt dagegen dieser Muskel, wie schon Vrolik angegeben, an seinem Ursprung eine ziemlich starke zweite Portion, welche sich über das tuberculum minus des Oberarmkopfes herabzieht und an dessen Spina ansetzt. Dasselbe ist bei Cercopithecus, Macacus und Hapale der Fall, während Cynocephalus und Pithecia diese Portion nicht besitzen. Der Huxleysche Satz findet also bei diesem Muskel für den Gorilla, Orang und Hylobates keine Anwendung, weil auch Cynocephalus und Pithecia diese zweite Portion nicht besitzen, und für den Chimpansé, der sie besitzt, und sich dadurch vom Menschen unterscheidet, nicht, weil auch Cercopithecus, Macacus und Hapale diese Portion haben.

Der Supinator longus verhält sich bei allen Affen wie bei dem Menschen; nur bei Hylobates ist er viel kürzer, erreicht den Processus styloideus des Radius nicht, sondern setzt sich an der Mitte dieses Knochens an.

Den Supinator brevis finde ich ebenfalls bei allen Affen wie bei

dem Menschen angeordnet, auch bei Cynocephalus. Professor Pagenstecher ertheilt demselben hier einen Ursprung von dem unteren Drittel der Linea aspera (Angulus internus s. lateralis) neben dem Brachialis internus und lässt ihn sich an die Tuberositas ulnae ansetzen (l. c. p. 130). Dieses ist ein Irrthum. Was Professor Pagenstecher beschreibt, ist nur eine allerdings etwas stark abgesetzte äussere und untere Portion des Brachialis internus. Der Supinator brevis liegt wie immer unter den Extensores carpi auf dem oberen Ende des Radius, und verhält sich ganz wie gewöhnlich.

Der Extensor indicis proprius der Hand zeigt bei den Affen mannigfach verschiedene Verhältnisse. Nur bei dem Gorilla hat er wie bei dem Menschen nur eine Sehne für den Zeigefinger. Bei dem Orang, Chimpansé, Cynocephalus, Cercopithecus, Macacus hat er auch eine zweite Sehne für den Mittelfinger; bei dem Hylobates drei Sehnen für 2., 3. und 4. Finger. Bei Pithecia geht seine Sehne nur an den Zeigefinger, allein sie wird von einer Branche der Sehne des Extensor pollicis longus verstärkt und es findet sich noch ein besonderer Extensor für den 3. und 4. Finger. Bei Hapale fehlt der Extensor indicis, der 2. und 3. Finger erhalten dafür eine Sehne vom Extensor pollicis longus und für den 4. Finger ist ein besonderer Extensor vorhanden. Hier findet also eine Anwendung des Huxleyschen Satzes nur auf den Gorilla, nicht aber auf den Chimpansé wie Hr. Broca sagt, statt.

Der Extensor digiti minimi proprius verhält sich beim Gorilla, Chimpansé, Hylobates, Cercopithecus, Macacus, Pithecia, Hapale wie beim Menschen; beim Orang und Cynocephalus giebt er dagegen auch noch dem 4. Finger eine Sehne. Der Huxleysche Satz bestätigt sich also nicht.

Der Extensor pollicis longus zeigt beim Gorilla, Orang, Hylobates, Cynocephalus und Macacus dieselbe Anordnung wie beim Menschen. Bei meinem Chimpansé hat er rechts zwei, links eine Sehne. Bei Cercopithecus verbindet er sich mit der Sehne des Extensor indicis; bei Pithecia hat er 4 Sehnen, eine für den Daumen, zwei für den Zeigefinger, eine für den Mittelfinger. Bei Hapale hat er drei Sehnen, zwei für den Daumen und eine für den Zeigefinger. Der Huxleysche Satz findet keine Anwendung.

Der Extensor pollicis brevis fehlt bei allen Affen, mit Ausnahme des Gorilla. Für diesen gilt also darin der Huxleysche Satz.

Der Abductor pollicis longus verhält sich beim Orang, Cynocephalus, Pithecia und Hapale wie beim Menschen. Beim Gorilla, Chimpansé, Hylobates, Cercopithecus und Macacus lässt sich dagegen die Sehne in zwei Theile theilen. Dabei gehört nicht etwa die eine Sehne wie beim Menschen einem Extensor pollicis brevis an, sondern dieser fehlt wie angegeben, wirklich ganz und die Theilung der Sehne erscheint nur als eine weiter fortgesetzte Spaltung des Ansatzes an das Os multangulum majus und an den Mittelhandknochen des Daumens. Daher kommt diese Spaltung der Sehne auch beim Gorilla vor, wo ausserdem der Extensor pollicis brevis sich findet.[1]) In diesem Punkte sind also wiederum die Affen untereinander ähnlicher, als mit dem Menschen.

Der Flexor digitorum communis sublimis zeigt rücksichtlich des Zerfallens seines Muskelbauches in die einzeln für die vier Finger bestimmten Bündel beim Gorilla und Cercopithecus ohngefähr das gleiche Verhalten wie beim Menschen, bei dem ja auch individuelle Verschiedenheiten in dieser Hinsicht ganz gewöhnlich sind. Bei dem Orang und Cynocephalus ist der Muskelbauch in zwei Theile getheilt, während er beim Chimpansé und Macacus fast gar nicht, beim Hylobates aber vollkommen in 4 Bündel zerfällt. Bei Pithecia besitzt er eine Hauptmuskelmasse, welche alle 4 Sehnen abgiebt; aber mit dem Palmaris longus entspringt noch ein schwaches Bündel gemeinschaftlich, dessen Sehne sich mit der für den 5. Finger bestimmten verbindet. Bei Hapale bildet der Muskel auch nur eine Masse für alle 4 Sehnen, aber an der Handwurzel löset sich noch eine Sehne ab, welche sich mit den Sehnen des Flexor dig. comm. profundus verbindet. Der Huxleysche Satz findet bei diesem Muskel keine Anwendung.

---

[1]) Prof. Pagenstecher sagt (l. c p. 132), dass bei seiner Mandrilla leucophaea der Abductor poll. long., Extensor poll. longus und brevis in inniger Verbindung einen gemeinsamen Ursprung nehmen, ihre Sehnen jedoch getrennt bleiben. Bei Cynocephalus Maimon und Sphinx ist dieses bestimmt nicht der Fall, sondern der Extens. poll. longus ist ein gut getrennter Muskel, der Extens. poll. brevis fehlt, und nur die Sehne des Abductor pollicis longus ist gespalten. Der Ansatz am Daumen entscheidet darüber, dass beide Theile dieser Sehne dem Abductor, nicht die eine dem Extens. poll. brevis angehören.

Der Flexor digitorum communis profundus. Das Bemerkenswertheste für ihn ist, dass er den Flexor pollicis longus, der bei allen Affen fehlt, soweit davon überhaupt die Rede ist, durch eine schwache von ihm zum Daumen abgehende Sehne ersetzt. So findet sich z. B. beim Gorilla, Chimpansé, Hylobates und Macacus ein vom Radius entspringendes Muskelbündel, dessen Sehne für den 2. Finger bestimmt ist, aber auch eine schwache Sehne zum Daumen abgiebt. Der übrige Muskel zerfällt dabei mehr oder weniger, bleibt auch wohl ganz in eine Masse vereinigt. Nach Huxley soll das Sehnen-Rudimet des Flexor poll. longus beim Gorilla nicht von der Sehne des Flexor communis ausgehen, sondern sich in der Fascie der Hand verlieren. (l. c. I p. 538.) Bei dem Orang fehlt auch noch die schwache den Flexor poll. long. ersetzende Sehne. Herr Broca sagt (l. c. p. 320) die beim Orang und den Gibbons fehlende Sehne des Flexor poll. longus werde durch eine kleine vom Abductor poll. ausgehende Sehne ersetzt und findet darin eine bemerkenswerthe anatomische Abweichung von dem Verhalten beim Gorilla und Chimpansé. Das würde sie auch sein; allein Hylobates erhält, wie schon gesagt eine schwache Sehne für den Daumen vom Flexor dig. comm. prof. und bei meinem Orang wenigstens, finde ich Nichts des Art, wie Hr. Broca angiebt. Bei Cynocephalus, Cercopithecus und Hapale entspringt die schwache Sehne für den Flexor poll. long. von der noch unterhalb des Lig. carpi volare proprium ungetrennten Sehnenmasse des Flexor dig. comm. prof. Bei Pithecia bildet dieser Muskel an seinem Ursprung eine einzige ungesonderte Masse; aber von dem Condylus internus entspringt gemeinschaftlich mit dem Flexor dig. comm. sublimis ein Muskelbündel, dessen Sehne sich unter dem Lig. carpi volare proprium zwar mit den noch vereinigten Sehnen des Flexor dig. comm. profundus verbindet, aber doch vorzugsweise an den Daumen geht, und daher eine Art von Flexor pollicis longus darstellt. Bei allen Affen aber gilt der für die Bedeutung der Hand und und des Daumens wichtige, Huxley widersprechende Satz: dass sie in Beziehung auf den Flexor dig. comm. prof. und den Flexor pollicis longus einander sehr nahe stehen, vom Menschen aber bedeutend abweichen. Auch kann ich nicht unterlassen zu erwähnen, dass nach Prof. Huxleys Angabe (Med. Times 1864 II. p. 145) bei Stenops tardigradus

der Flexor pollicis longus und Flex. dig. comm. prof. zwei gesonderte Muskeln sind. Die Sehne des ersteren versorgt den Daumen, 2., 3. und 4. Finger, die Sehne des zweiten giebt auch eine Branche zum Daumen und dann zum 4. und 5. Finger, so dass, wie Prof. Huxley selbst sagt, hier eine Anordnung an der Hand gefunden wird, annähernd wie gewöhnlich an dem Fusse der Affen.

Von den kurzen Muskeln des Daumens zeigen der Abductor pollicis brevis und Opponens in ihrer Anordnung bei allen Affen keine bemerkenswerthe Abweichung. Dagegen bieten dieselben in Betreff des Flexor brevis und Adductor pollicis sehr interessante Verhältnisse dar. Es lässt sich nämlich zeigen, dass diese beiden Muskeln in ihrer vollkommensten Entwicklung bei einigen Affen beide zweiköpfig sind, dass aber bei anderen Affen einer der Köpfe rudimentär werden oder selbst ganz eingehen, oder beide zu einer Masse verschmelzen können.

So hat der Flexor brevis bei Cynocephalus (Tab. III Fig. 1 b. und c.), Cercopithecus, Macacus, Pithecia und Hapale ganz entschieden zwei Köpfe, von denen der eine sich an die äussere, der andere an die innere Seite der Basis der ersten Phalange festsetzt, der äussere mehr oberflächlich von dem Lig. carpi volare proprium und dem Os multangulum majus, der innere mehr in der Tiefe von dem Os multangulum minus, Os capitatum und deren Bandapparat entspringt. Dieser innere ist schwächer als der äussere, und wird manchmal erst sichtbar, wenn man den nach innen neben ihm liegenden Adductor obliquus (d) präparirt hat. Bei dem Orang und Hylobates ist dieser innere Kopf sehr viel schwächer als der äussere und von dem Adductor ganz in die Tiefe gedrängt, ja bei meinem Orang fehlt er auf der einen Seite ganz. Dieses ist aber auch beim Gorilla und Chimpansé der Fall; bei ihnen fehlt der innere Kopf ganz und nur der äussere ist stark entwickelt.

Auch der Adductor pollicis hat bei dem Cynocephalus und Chimpansé zwei vollkommen von einander getrennte Köpfe, ein caput obliquum (d) noch von den Handwurzelknochen vorzüglich aber von der Basis der ersten Phalange des 2. und 3. Fingers, und ein Caput transversum (e), von dem Mittelhandknochen des Köpfchens des 2. Fingers entspringend. Bei dem Gorilla, Orang, Cercopithecus und Macacus sind beide Köpfe dem Ursprunge nach vorhanden aber zu einer Masse vereingt. Bei

Pithecia und Hapale fehlt der Obliquus und nur der transversus ist vorhanden.

Die Kenntniss dieses verschiedenartigen Verhaltens dieser beiden Muskeln bei den Affen, führt zu der Einsicht dass dieselben auch bei dem Menschen jeder zwei Köpfe besitzen, indess in anderer Weise als dieses meistens in der menschlichen Anatomie gelehrt wird. Der innere Kopf des Flexor pollicis brevis (Tab. V Fig. 1. d.) ist nämlich bei dem Menschen sehr schwach und wie beim Orang und Hylobates ganz durch den Adductor obliquus (e.) in die Tiefe gedrängt, so dass er erst nach Entfernung desselben sichtbar wird. Er ist bisher entweder gar nicht beachtet, oder von Dursy und Henle unter der Bezeichnung des Interosseus internus I. oder pollicis et indicis beschrieben worden. Was man gewöhnlich bei uns als inneren Kopf des Flexor brevis beschreibt, ist der Adductor obliquus (e), der so wie der Transversus (f) beim Menschen stark entwickelt ist, so dass beide Köpfe wie bei dem Gorilla, Orang, Cercopithecus und Macacus zu einer Masse vereinigt sind, deren Trennung nur durch den Durchtritt des Ramus profundus der Arteria radialis zur Bildung des Arcus volaris profundus bezeichnet wird. Ich habe diese Kritik der kurzen Daumenmuskeln des Menschen, an der Hand ihrer Entwicklung bei den Affen, an einem anderen Orte (Sitzungsberichte d. math. nat. Klasse d. bayer. Ak. d. W. 1870. I. 3. p. 303) ausführlicher entwickelt. Hier genügt es schliesslich zu bemerken, dass in dem Verhalten dieser beiden Muskeln keiner der Anthropoiden mit dem Menschen ganz übereinkommt, sie aber auch in verschiedener Weise von ihren niederen Stammverwandten verschieden sind.

Die Interossei der Hand der Affen sind im Allgemeinen wie die des Menschen angeordnet, d. h. sie zerfallen in vier Interossei externi und drei interni, und von jenen setzen sich zwei an den Mittelfinger, dessen Median-Ebene dadurch das Adductions- und Abductions-Centrum für die vier Finger wird; die Adduction erfolgt durch die interni, die Abduction durch die externi. Professor Huxley (Med. Times 1864 I. p. 177) hat mehr ihre Flexionswirkung auf die erste, und ihre Streckwirkung auf die zweite und dritte Phalange, welche vorzüglich durch Duchénne dargelegt wurde, ins Auge gefasst. Sie wird bekanntlich durch den doppelten Ansatz der Sehne der Interossei an die Basis der ersten Phalange und ihren

Uebergang in die den Rücken der Finger bedeckende Strecksehne, erklärt. Erstere soll die Beugung der ersten Phalange, letztere die Streckung der zweiten und dritten bewirken. Professor Huxley adoptirt dabei die Angabe Bouviers, dass schon bei dem Menschen eine Spaltung der Muskeln und ihrer Ansatzsehnen nachzuweisen sei, und giebt an, dass diese Spaltung bei den Affen, namentlich dem Gorilla, aber auch bei dem Chimpansé, dem Orang und den übrigen Affen noch deutlicher hervortrete, so dass aus jedem Interosseus zwei gesonderte Muskeln entstehen. Nach meinen Beobachtungen lässt sich die Lehre Bouviers beim Menschen nur zuweilen an einzelnen Interosseis bewahrheiten; in der Regel kann man, ohne eine Zerlegung der Sehnen erkennen zu können, nur nachweisen, dass sich jeder Interosseus sowohl an die Basis der ersten Phalange festsetzt, als in die Strecksehne übergeht, wie es auch die meisten neueren Anatomen, z. B. Henle, Luschka und Andere nicht Anders angeben. Den Gorilla konnte ich nicht untersuchen; Duvernoy aber sagt Nichts von einer solchen Spaltung der Muskeln. Bei meinem Chimpansé, Orang und Hylobates kann ich sie ebenfalls nicht auffinden, vielleicht indessen weil sie noch zu junge und kleine Thiere sind. Bei meinem Cynocephalus Maimon gelingt dagegen diese Zerlegung wenigstens einiger Interossei in zwei, wenn auch an ihrem Ursprunge vereinigte, in ihrem Verlauf sich von einander trennen lassende Portionen, und will ich also im Ganzen nicht widersprechen, dass diese in ihrem Ansatze zweigetheilte Beschaffenheit der Interossei durch ihr Verhalten bei den Affen deutlicher nachgewiesen wird, als dieses bei dem Menschen möglich ist.

Es kommt indessen dabei noch ein Verhalten der kleinen Muskeln sowohl in der Vola manus als Planta pedis der Affen in Betracht, welches bis jetzt fast ganz unbekannt geblieben ist, zu dessen Beschreibung ich mich jetzt wende.

In der Vola manus des Hylobates nämlich habe ich zuerst, als ich die Interossei desselben präparirte, ausser diesen einen Muskelapparat entdeckt, der wie ich sogleich erwähnen will, sich auch in der Planta pedis findet, der mir bis dahin ganz unbekannt war, von dem ich nie etwas gehört und gelesen hatte, welcher mir aber um so bemerkenswerther erschien, da er sich auch an der Vola manus und Planta pedis aller anderen

Affen, mit Ausnahme vielleicht des Gorilla und Orang, vorfindet. Später überzeugte ich mich, dass allerdings auch einige frühere Autoren wahrscheinlich oder bestimmt von diesem Muskel-Apparat bei dem einen oder andern Affen Etwas gesehen haben, ohne indessen seine ganze Ausdehnung und seine allgemeine Verbreitung zu ermitteln.

So sagt Cuvier in seinem Leçons d'Anatomie Comparée Seconde Edit. Tom. I pag. 455 von diesem Apparate zwar Nichts bei der Beschreibung der Handmuskeln und der Interossei der Hand der Affen. Allein bei der Beschreibung der Fussmuskeln pag. 561 sagt er: „On trouve chez les singes, ou moins dans le magot et les cynocéphales, deux opposants ou adducteurs propres des quatrième et cinquième doigts, qui naissent sous les moyen et petit cunéiformes et se portent sur le côté interne de la tête de la première phalange de ces doigts, en passant obliquement sous les interosseux. Ils contribuent puissament à raprocher ces doigts du pouce.“ Es ist kein Zweifel, dass Cuvier hier am Fuss den von mir auch an der Hand beobachteten Muskelapparat beschrieben hat.

Duvernoy sagt leider bei seiner Beschreibung der Hand- und Fussmuskeln des Gorilla gar Nichts, was sich auf diesen Muskelapparat beziehen liesse, und es ist daher zweifelhaft, ob derselbe sich hier nicht findet, oder übersehen worden ist. Bei Beschreibung der Interossei der Hand des Chimpansé, die er p. 110 vergleichsweise giebt, findet sich eine Aeusserung, die ich auf die betreffenden Muskeln beziehe. Bei der Beschreibung des dritten Interosseus palmaris sagt er nämlich: „Il se subdivise vers la tête de quatrième métarcarpien en deux faisceau presque égaux; le premier est comme chez l'homme; le second est renforcé par un faisceau qui vient du cinquième métacarpien et vient former le bord de l'aponévrose d'attache de l'interosseux dorsal du quatrième doigt.“ Diese Angabe ist zwar undeutlich und liesse sich vielleicht auf die vorher beschriebene Spaltung der Interossei beziehen; allein da Duvernoy gerade dem 5. Finger dieses accessorische Bündel zuschreibt, an welchem sich wirklich bei dem Chimpausé einer der von mir beobachteten accessorischen Muskeln findet, so halte ich es dennoch für wahrscheinlich, dass Duvernoy ihn sah, aber als ein Bündel des dritten Interosseus internus auffasste, was er indessen keines-

weges ist. Sonderbarer Weise spricht Duvernoy an der genannten Stelle auch von einem interosseux palmaire quatrième semblable á celui de l'homme? wovon ich nicht weiss, was er damit meinte.

Auch Gratiolet und Alix können möglicher Weise bei dem Chimpansé Etwas von diesen Muskeln gesehen haben. In ihren Recherches sur l'Anatomie du Troglodytes Aubryi in den Nouvelles Archives du Muséum d'histoire naturelle Tom. II pag. 191 findet sich bei der Beschreibung der Interossei plantares eine Note in der es heisst: N. On pourrait considérer comme des interosseux plantaires deux faisceaux musculaires confondus avec les interosseux dorseaux du troisième doigt mais qui peuvent en être separés par la dissection. Il en resulterait que le doigt médian aurait à la fois deux interosseux dorseaux et deux interosseux plantaires ce qui retablirait la symétrie. An der Hand bemerkten auch sie Nichts.

Gewiss ist es ferner, dass Prof. Huxley bei seinen Cynopithecinis die betreffenden Muskeln gesehen hat; denn er sagt l. c. II p. 40: In addition to these (interossei) there are three extra muscles, arising from fascia over the heads of the metatarsal bones in the middle of the foot and passing obliquely to the second, fourth and fifth digits. Hier ist ausser der vollkommen richtigen Angabe des Ursprungs und Verlaufs, besonders desshalb kein Zweifel, weil Prof. Huxley wenigstens von den Interrossei der Hand ihre oben besprochene Spaltung gerade auch bei diesen Cynopithecinis erwähnt. Bei den übrigen Affen sagt aber auch Prof. Huxley von diesen Muskeln Nichts.

Am Entschiedensten habe ich endlich zufällig gefunden, hat Prof. Halford in Melbourne den betreffenden Muskelapparat bei Macacus gesehen, sogar, wenn auch mangelhaft, abgebildet und den Muskeln den Namen Contrahentes digitorum gegeben, den ich ihnen auch beigelegt hatte: In einer Broschüre: Not like Man bimanous and biped, not yet quadrumanous, but cheiropodous Melbourne 1863, werden zwar sonderbarer Weise diese Muskeln von der Hand nicht beschrieben und abgebildet, ja ausdrücklich verneint. Allein pag. 11 beschreibt er sie als Contrahentes digitorum am Fuss, und zwar giebt er dort vier solcher Contrahentes an, von denen indessen der erste, der innere Kopf des Flexor brevis pollicis ist, und bildet sie Tab. II Fig. 2 ab. Auch in

seinen tabellarischen „Lines of demarcation between Man, Gorilla and Macaque, Melbourne 1864, pag. 19, werden diese Contrahentes digitorum des Fusses aufgezählt. Inzwischen sieht man unbestreitbar aus allen diesen Angaben, dass keiner ihrer Autoren ein Bewusstsein davon hatte, dass es sich dabei um einen ganz eigenthümlichen Muskelapparat aller Affen mit Ausnahme, wie gesagt, vielleicht des Gorilla und Orang handelt, den ich jetzt näher beschreiben werde, und zwar der bessern Uebersicht wegen zugleich an Hand und Fuss.

Unter den Sehnen der langen Beugemuskeln der Hand und des Fusses mit den Lumbrical-Muskeln, findet sich eine Aponeurose über die Interossei ausgespannt, welche mit dem Ursprung der beiden Adductoren und dem Ligamentum carpi volare profundum in Verbindung steht oder von ihnen ausgeht, und sich gegen die Basis der ersten Fingerphalangen hinzieht. Bei dem Menschen ist diese Aponeurose nicht besonders entwickelt, wohl aber bei den Affen. Von dieser Aponeurose nun entspringen an der Handwurzel die Musculi contrahentes und ersetzen, so weit sie vorhanden sind, die Aponeurose, indem sie sich gegen die Basis der ersten Phalangen der Finger hinziehen. Sie werden am Sichersten, und als von den Interossei, mit welchen sie in gleicher Richtung und an selben dicht anliegend verlaufen, verschieden, präparirt, wenn man sie mit dieser Aponeurose, und dieselbe hinten von dem Lig. carpi volare profundum ablösend, darstellt. Ihre Zahl und Anordnung ist aber bei den verschiedenen Affen etwas verschieden.

Wie es sich mit diesen Muskeln bei dem Gorilla verhält ist vor der Hand unentschieden, da Duvernoy wie gesagt Nichts über sie bemerkt, es mir aber nicht möglich war, durch eine neue Untersuchung zu entscheiden, ob sie ihm wirklich fehlen oder wie bei den übrigen Affen übersehen worden sind.

Bei den beiden Exemplaren von Orang, von welchen ich in dieser Hinsicht Kenntniss besitze, nämlich bei dem Frankfurter, den ich selbst untersuchte und bei einem in Paris in dem Museum d'Historie naturelle befindlichen Exemplare, welches Herr Dr. Alix mit Genehmigung des Professor der vergleichenden Anatomie Herrn Dr. Gervais auf meine Bitte zu untersuchen die Güte hatte, fanden sich die Musculi contrahentes digitorum nicht, aber sie wurden durch besonders starke Fasern jener

genannten die Interossei bedeckenden Aponeurose ersetzt, die vorzüglich für den zweiten und vierten Finger stark ausgebildet waren. Beide untersuchte Exemplare waren übrigens noch jung und weiblichen Geschlechtes; es wäre immer möglich, dass diese sehnigten Fasern bei anderen älteren und stärkeren Individuen sich zu Muskeln entwickelten.

Bei dem Chimpansé, einem auch noch jungen und weiblichen Thiere, fand ich zwei Contrahentes an der Hand, einen für den 5. und einen für den 4. Finger, welche sich an der Radialseite der Basis der ersten Phalange dieser Finger festsetzten. An dem Fusse findet sich nur ein Contrahens für die grosse Zehen-Seite der Basis der ersten Phalange der 5. Zehe. Herr Dr. Alix fand diese Muskeln bei dem von ihm mit Gratiolet untersuchten Exemplare von Trolodytes Aubry bei wiederholter Untersuchung nicht, sondern an deren Stelle jene aponeurotischen Fasern. In der That sind sie nur schwach entwickelt und nur bei sehr sorgfältiger Präparation von den Interosseis zu trennen.

Bei Hylobates leuciscus finden sich an der Hand zwei Contrahentes für den 2. und 5. Finger und am Fusse einer für die 5. Zehe, wie bei meinem Chimpansé.

Bei Cynocephalus Maimon fand ich bei einem Exemplar an der Hand zwei Contrahentes für den 4. und 5. Finger bei einem anderen nur einen für den 5. Finger. Am Fusse sind sie bei beiden Exemplaren stark entwickelt und zwar einer für die kleine Zehen-Seite der zweiten Zehe und zwei für die grossen Zehen-Seite der 4. und 5. Zehe. Von ihnen gebe ich Tab. III und Tab. IV Abbildungen. Tab. III Fig. I zeigt diese Muskeln von der Hand in der Lage; Fig. 2 sind sie oben abgeschnitten und nach vorne geschlagen, wobei die Interossei zum Vorscheine kommen. Ebenso zeigt Tab. IV Fig. I diese Muskeln am Fusse in der Lage und Fig. 2 abgelöset und gegen die Zehen hin zurückgeschlagen.

Macacus cynomolgus besitzt bei dem von mir untersuchten Exemplar an der Hand nur einen Contrahens für den kleinen Finger. Herr Professor Lucae in Frankfurt schreibt mir aber, dass er bei einem von ihm untersuchten Exemplare wie bei Cynocephalus zwei dieser Muskeln für den 4. und 5. Finger gesehen habe. An dem Fusse aber besitzt Macacus wie Cynocephalus drei, für die zweite, vierte und fünfte Zehe.

Cercopithecus sabaeus und Pithecia hirsuta besitzen bei den von mir untersuchten Exemplaren an der Hand einen Contrahens für den fünften Finger und am Fusse drei für die zweite, vierte und fünfte Zehe.

Bei Hapale penicillata, fand ich an der Hand zwei Contrahentes für den 4. und 5. Finger, an dem Fusse ebenfalls zwei für die 2. und 5. Zehe.

Ein ganz besonderes Vergnügen gewährt es mir, mittheilen zu können, dass Herr Professor Lucae diese Musculi contrahentes nun auch bei einem Ateles marginatus an Hand und Fuss und zwar in eigenthümlich starker Entwicklung aufgefunden, und mir diese Beobachtung mitzutheilen gestattet hat.

An dem Fusse dieses Ateles finden sich in ganz ähnlicher Weise wie bei Cynocephalus drei dieser Contrahentes, der stärkste für die Fibularseite der zweiten Zehe, ein schwächerer für die Tibialseite der fünften, und der schwächste für die Tibialseite der vierten Zehe.

In der Hand sieht man dagegen nach Zurückschlagen der Sehnen der langen Beugemuskeln zunächst nur einen von der Handwurzel zur Ulnarseite des zweiten Fingers gehenden Contrahens. An seinem vorderen Ende wird er ausser von dem Ursprung des Adductor pollicis transversus von einer feinen Muskellage bedeckt, welche von dem vorderen Ende des 4. Metacarpus sehnig, und von dem noch zu erwähnenden Contrahens des 5. Fingers fleischig ausgehend, quer und sich zuspitzend an die Ulnarseite der Basis der ersten Phalange des 2. Fingers geht und sich hier mit dem Contrahens dieses Fingers verbindet. Eine zweite feine Muskellage entspringt ziemlich breit von dem Ulnarrande des Contrahens für den 2. Finger mehr gegen dessen oberes Ende hin, und ihre Fasern laufen gegen die Radialseite der Basis der ersten Phalange des fünften Fingers, wo sie sich zuspitzend mit dem Contrahens für diesen fünften Finger festsetzen. Dieser Contrahens für den fünften und sodann ein dritter für die Radialseite der vierten Zehe, kommen erst dann zum Vorschein, wenn man die genannten beiden feinen Muskellagen von ihren Ursprüngen abgeschnitten und zurückgeschlagen hat. Der mittlere ist mit dem unter ihm liegenden Interosseus so vereinigt, dass es besonderer Sorgfalt zur Trennung von demselben bedarf.

Es hat also dieser Ateles an der Hand drei wie bei den anderen

Affen angeordnete Contrahentes und ausserdem noch jene beiden feinen dieselben verbindenden Muskellagen, welche ihre Wirkung zum Zusammenlegen der Hand nur noch mehr verstärken müssen.

Aus dieser Uebersicht geht hervor, dass 1) die Entwicklung dieser Musculi contrahentes an dem Fuss stärker ist als an der Hand, und 2) der Mittelfinger und die Mittelzehe nie einen solche Contrahens besitzen, dieselben vielmehr so an den übrigen Fingern und Zehen angebracht sind, dass sie dieselben gegen den Mittelfinger und die Mittelzehe hinbewegen, Adductoren jener gegen diese sind, daher sie die Bezeichnung als Contrahentes verdienen.

Der Rectus abdominis verhält sich bei den vier Anthropoiden insoferne übereinstimmend in seiner Anordnung mit der bei dem Menschen, als er bei ihnen nicht über den Knorpel der 5. Rippe hinausgeht, und seine Scheide spannende Muskelfasern von dem Pectoralis major erhält. Der Chimpansé und Hylobates haben indessen schon vier vollkommene Inscriptiones tendineae, zwei über und zwei unter dem Nabel, was beim Menschen selten der Fall ist, indem die vierte meist ganz fehlt, oder doch nur sehr unvollkommen ist. Der Orang besitzt zwei vollkommene Inscriptionen über dem Nabel und zwei und eine halbe unter dem letzteren; der Gorilla hat nach Duvernoy fünf vollständige Inscriptionen. — Bei den übrigen Affen zeigt dagegen der Rectus in Beziehung auf seinen Ursprung vom Brustkorbe allerdings ein bedeutend von dem Menschen abweichendes Verhalten. Er entspringt nämlich mit einer sehnigen Aponeurose unter dem Pectoralis major vom ganzen Rande des Brustbeines bis herauf zur ersten Rippe, und die von dieser Aponeurose sich entwickelnden Muskelfasern gehen über die Rippenknorpel herüber, ohne sich an dieselben anzusetzen. Von dem äusseren Theile der ersten Rippe entspringt sodann ein eigener Muskel, der sich von oben und aussen an jene Aponeurose inserirt, und sie nach oben zu spannen bestimmt erscheint. Ausserdem besitzen diese niederen Affen sechs Inscriptiones tendineae. Es ist also richtig, dass in der Anordnung dieses Muskels die Anthropoiden eine grössere Uebereinstimmung mit dem Menschen, als mit ihren niederen Stammverwandten darbieten. Allein auch bei ihnen, und somit bei allen Affen, bietet der Rectus durch seine starke Entwicklung und die stärkere Ausbildung der

Inscriptiones den Baucheingeweiden einen stärkeren Schutz, als dieses bei dem Menschen der Fall ist, was offenbar mit der grösseren Lebhaftigkeit und Gewaltsamkeit ihrer Bewegungen bei dem Erklettern der Bäume in Verbindung steht.

Dass der Gluteus maximus sowie die Glutei überhaupt bei keinem Affen, und auch nicht bei den Anthropoiden, auch nur entfernt eine so starke Entwicklung zeigt wie bei dem Menschen, ist längst bekannt und mit Recht mit dem aufrechten Stand und Gang des Letzteren in Verbindung gebracht worden. In dieser Hinsicht entfernen sich die Anthropoiden weiter von dem Menschen als von ihren Stammverwandten. Dieses gilt auch von dem Gorilla, Orang und Hylobates, bei welchen sonst die untere Partie des Muskels ziemlich stark entwickelt ist, und sich nicht nur an den obersten Theil der Linea aspera unterhalb des Trochanter major, sondern bei dem Gorilla an die ganze Linea aspera bis zum Knie, und beim Orang und Hylobates bis zur Mitte des Oberschenkels ansetzt. Bei diesen drei Affen muss daher der Oberschenkel mit besonderer Kraft nach hinten erhoben werden können. Wenn dieses bei den Gibbons als den besten Kletterern mit Recht mit dieser Bewegungsform in Verbindung gebracht wird, so spricht die starke Entwicklung derselben Muskelpartie bei dem Gorilla und Orang für dieselbe Function, und zeigt, dass auch sie vorzüglich für das Erklettern und Festhalten an den Bäumen, nicht für die aufrechte Stellung organisirt sind.

Der Pyriformis findet sich zwar bei allen Affen, allein es ist von ihm zu bemerken, dass er fast überall, namentlich beim Orang, Chimpansé, Cynocephalus etc. mit dem unteren Rande des Gluteus medius vollständig vereinigt ist, und eben nur durch diejenigen Bündel dieses Muskels dargestellt wird, welche nicht von der hinteren Fläche des Darmbeins, sondern von der vorderen Fläche des Kreuzbeins entspringen und durch die Incisura ischiadica major aus dem Becken hervortreten. Die genannten Anthropoiden sind dabei ihren niederen Stammverwandten ähnlicher als dem Menschen.

Sehr bemerkenswerther Weise findet sich gerade bei zweien der Anthropoiden ein accessorischer Gesäss-Muskel, welcher sowohl dem Menschen als den niederen Affen fehlt, welchen Traill (Memoirs of the Wernerian nat. History Soc. Vol. III p. 29) zuerst bei dem Chimpansé

beobachtete, und M. Scansorius nannte. Derselbe ist ganz besonders stark beim Orang entwickelt, entspringt von dem vorderen Rande des Darmbeins und setzt sich mit einer kurzen Sehne an den vorderen oberen Rand des Trochanter major neben den Gluteus minimus fest. Er ist von diesem letzteren Muskel bei dem Orang durch einen ansehnlichen Zwischenraum getrennt, während bei dem Chimpansé beide Muskeln so nahe aneinander liegen, dass man den Scansorius nur für eine vordere Partie des Gluteus minimus halten könnte. Dieses ist bei dem Hylobates so sehr der Fall, dass es mir kaum möglich scheint, bei ihm noch von einem Scansorius zu sprechen; bei allen übrigen Affen muss man geradezu sagen, dass dieser Scansorius fehlt. Dagegen findet sich dicht nebenan beim Hylobates ein ganz ansehnlicher Muskel, welcher von dem untersten Theile des vorderen Randes des Darmbeins und von dem oberen Rande der Pfanne entspringt, am äusseren Rande der Cauda des Ileo-Psoas herabsteigt, und sich neben diesem an die äussere Seite der Wurzel des Trochanter minor festsetzt. Man könnte geneigt sein ihn für ein an der genannten Stelle entspringendes accessorisches Bündel des Ileo-Psoas zu halten; er wird indessen von demselben durch die platte Ursprungssehne des Rectus femoris, die zwischen beiden Muskeln herabtritt, getrennt, und dadurch als selbstständiger Muskel charakterisirt. Dieser Muskel findet sich auch bei Cynocephalus, Cercopithecus und Macacus, aber in abnehmender Stärke entwickelt, so dass er bei letzterem nur noch ein schwaches Bündel darstellt. Rücksichtlich des Scansorius aber muss man sagen, dass der Orang und Chimpansé dem Menschen unähnlicher sind als die niederen Affen. Wie es sich bei dem Gorilla verhält, weiss ich nicht, da Duvernoy Nichts von diesem Muskel erwähnt.

Die langen und dünnen Schenkelmuskeln, Sartorius und Gracilis vorne, Semimembranosus und Semitendinosus hinten, sind bei allen Affen, auch den Anthropoiden, verhältnissmässig viel stärker entwickelt, als bei dem Menschen. Der Semimembranosus und Semitendinosus verdienen dabei ihren Namen bei allen Affen, auch den Anthropoiden, nicht, indem sie weder eine so breite und eigenthümlich in den Muskel eingreifende Sehne wie der Semimembranosus, noch eine so lange wie der Semitendinosus des Menschen besitzen, sondern aus gleichmässig parallel verlaufenden Muskelfasern gebildet sind. Dabei

geht der Semitendinosus mit seiner breiten Sehne bei allen Affen sehr weit bis gegen die Mitte des Unterschenkels herab, was offenbar eine viel kräftigere Beugung des Unterschenkels durch denselben bedingt. Alle vier Muskeln sind entschieden bei dem Klettern ganz vorzüglich betheiligt, und daher auch bei den Anthropoiden in grösserer Uebereinstimmung mit ihren niederen Stammverwandten, als mit dem Menschen entwickelt.

Ganz dasselbe gilt für die Adductores femoris, welche ebenfalls bei allen Affen ganz besonders stark entwickelt sind. Nur bei dem Gorilla zerfallen sie nach den Angaben von Duvernoy in dieselben Gruppen, Pectineus, Adductor longus, brevis und magnus wie bei dem Menschen. Bei dem Orang konnte ich nur eine Eintheilung in einen Adductor longus und magnus unterscheiden. Bei dem Chimpansé, Hylobates und allen anderen von mir untersuchten Affen, bis auf den Hapale, zerfällt dagegen die Adductoren-Masse in fünf Gruppen, indem zu den genannten noch eine Abtrennung einer starken Muskelpartie von dem unteren Rande des Adductor magnus hinzukommt, welche einen besonderen Muskel darstellt, der von dem unteren Theile des aufsteigenden Astes des Sitzbeines entspringt und sich an den condylus internus des Oberschenkels festsetzt. Zwischen diesem Muskel und dem eigentlichen Adductor magnus tritt die Arteria und Vena cruralis hindurch, ganz zwischen Muskelfasern eingeschlossen, nicht durch eine Spalte in der Sehne des Adductor magnus, wie dieses beim Menschen der Fall ist. — Bei Hapale fehlt der Pectineus, dagegen haben sich die obersten, fast horizontal verlaufenden Muskelbündel des Adductor magnus bei diesem Affen zu einem eigenen Muskel abgetrennt, welcher vom aufsteigenden Aste des Sitzbeines entspringt, und sich zwischen Trochanter major und minor an den Oberschenkel festsetzt.

Der Tensor fasciae latae, so wie diese ganze Fascie, ist bei allen Affen, auch den Anthropoiden viel schwächer entwickelt als bei dem Menschen. Jener Muskel ist oft kaum als ein selbstständiger Muskel vorhanden, sondern nur als ein Theil der vorderen Fasern des Gluteus maximus zu betrachten. Dieses hängt offenbar mit der freieren und isolirteren Action der Oberschenkelmuskeln bei den Affen, wie sie bei dem Klettern nothwendig war, zusammen, während für den Menschen

ihre straffere Zusammenhaltung bei dem aufrechten Stand und Gang nothwendig war.

Der Biceps femoris bietet bei den Affen ebenfalls überall eigenthümliche, von dem Menschen verschiedene Verhältnisse dar. Bei diesem gehen bekanntlich die Muskelfasern beider Köpfe in eine starke Sehne über, welche sich an das Capitulum fibulae festsetzt. Nur wenige Fasern vom oberen Rande der Sehne verweben sich mit der Fascie femoris und gehen an die tuberositas patellaris der Tibia; eben so wenige gehen vom unteren Rande der Sehne in die Fascia cruris über. Bei dem Gorilla hat nach Duvernoy der Biceps ebenfalls zwei Köpfe; der lange Kopf soll sich an die Tibia ansetzen, der kurze von der ganzen linea aspera entspringen, sich an das Capitulum fibulae befestigen und in die Fascia cruris übergehen. Bei dem Orang geht die Sehne des langen Kopfes breit in die Fascia femoris und patellaris über, und setzt sich dann nicht an das Capitulum fibulae sondern weiter unten an dieselbe. Der ganz getrennte kurze Kopf setzt sich allerdings an das Capitulum fibulae, geht aber vorzüglich in die Fascia cruris mit seiner Sehne über. Beim Chimpansé und Hylobates verhält sich der Biceps am meisten menschenähnlich, nur geht sein kurzer Kopf grösstentheils in die Fascia cruris über. Bei den niederen Affen hat der Biceps dagegen nur einen, den langen Kopf, welcher sich aber nicht an die Fibula, sondern an die Tibia ansetzt, grösstentheils aber mit seiner Sehne in die Fascia genu et cruris übergeht. Hiernach muss man sagen, dass in Beziehung auf diesen Muskel die Anthropoiden, vorzüglich der Chimpansé und Hylobates, zwar dem Menschen ähnlicher sind als ihren niederen Stammverwandten, dass aber dennoch auch jene, besonders Gorilla und Orang, noch beträchtliche Verschiedenheiten von dem Menschen darbieten.

Der Tibialis anticus ist bekanntlich beim Menschen ein einfacher Muskel mit einer einfachen Sehne, welche sich indessen dennoch mit zwei kurzen Zipfeln an das erste Keilbein und an die Basis des ersten Mittelfussknochens festsetzt. Dieser zweifache Ansatz der einfachen Sehne dieses Muskels beim Menschen, entwickelt sich bei den Affen bis zu einer vollständigen Zerlegung des ganzen Muskels in zwei, ja diese Spaltung kann selbst noch weiter bis zur Bildung eines dritten

Muskels gehen. Bei dem Gorilla erstreckt sich nach Duvernoy diese Spaltung nur bis auf die Sehnen, nicht auf den Muskel, die Sehne aber ist vollständig in zwei Theile zerlegt die sich gesondert an die beiden genannten Knochen ansetzen. Bei dem Orang und Chimpansé ist dagegen auch der Muskel vollständig in zwei zerlegt, ja bei meinem Chimpansé findet sich noch ein vollkommen isolirter, wenn gleich schwacher, dritter Tibialis anticus, welcher im Anfang gemeinschaftlich mit dem Extensor digit. long. entspringt, sich aber bald von ihm trennt, und an der Fussbeuge in zwei feine Sehnen übergeht, die sich an dem inneren Fussrande festsetzen. Merkwürdiger Weise besitzt aber der Hylobates nicht nur wieder einen einfachen Muskel mit einfacher Sehne, sondern derselbe setzt sich auch nur an das Os cuneiforme I fest. Alle anderen Affen haben dagegen wieder einen vollständig doppelten Tibialis anticus. Die drei höheren Anthropoiden stehen also darin ihren niederen Stammverwandten näher als dem Menschen, während es sich beim Hylobates umgekehrt verhält.

Dass die Gastrocnemii bei keinem Affen auch nur annäherungsweise die starke Entwicklung zeigen, wie bei dem Menschen, ist eine längst bekannte Sache, und wurde immer mit unter die mit dem aufrechten Stande und Gange des Menschen auf das Genaueste in Verbindung stehenden Eigenthümlichkeiten und Unterschiede desselben von den Affen gerechnet. Aber auch in Beziehung auf den Tendo Achillis unterscheiden sich die drei höheren Anthropoiden wesentlich von dem Menschen, indem derselbe eigentlich gar nicht wie bei diesen als isolirte Sehne entwickelt ist, sondern die Muskelfasern bis an den Ansatz an dem Fersenbein herab laufen. Dieses ist dagegen bei dem Hylobates und den niedrigeren Affen nicht der Fall; hier ist die Sehne als solche wie beim Menschen stärker entwickelt. Bei Hapale ist der Tendo Achillis auffallend stark. Es ist daher klar, dass in Beziehung auf den Tendo Achillis die niederen Affen sogar dem Menschen ähnlicher sind als die drei höheren Anthropoiden.

Der Soleus ist bei allen Affen ebenfalls schwach und hat bei allen nur einen, nämlich den von der Fibula entspringenden Kopf, und da sämmtliche Anthropoiden davon keine Ausnahme machen, so sind sie also darin ihren niederen Stammverwandten ähnlicher als dem Menschen.

Bei dem Cynocephalus läuft der Soleus fleischig an der inneren Seite des Tendo Achillis bis zum Fersenbein herab. Es ist dagegen ein Irrthum wenn Professor Pagenstecher (l. c. p. 135) sagt, dass er sich wie beim Menschen verhalte; er entspringt nur von der Tibia.

Der Plantaris fehlt bei allen vier Anthropoiden ganz. Ich sage das nach der genauen Untersuchung von Orang, Chimpansé und Hylobates bestimmt, obgleich ich sehr wohl weiss, dass dieser Muskel und seine Sehne bei mehreren der übrigen Affen so fest an dem Gastrocnemius und dem Tendo Achillis haftet, dass man genau nachsehen muss, um sich von seiner Gegenwart zu überzeugen. Allein diese sorgfältige Untersuchuug zeigt, dass dieser Muskel bei den niederen Affen überall entwickelt ist, ja bei Cynocephalus, Cercopithecus, Macacus und Pithecia lässt sich seine starke Sehne leicht über das Fersenbein hinüber bis in die Planta pedis verfolgen, wo er in die Aponeurosis plantaris übergeht. In Beziehung auf diesen Muskel stehen also die niederen Affen dem Menschen näher als die Anthropoiden.

Alle Affen besitzen wie der Mensch einen Peroneus longus und brevis und beide verhalten sich auch rücksichtlich des Ansatzes ihrer Sehnen, wie bei dem Menschen. Was indessen den Peroneus longus und seine Befestigung an, und seine Wirkung auf den Matatarsus I betrifft, so ist daran zu erinnern, dass nach den genauen Untersuchungen von Professor Lucae (l. c. p. 18) die Verbindung des Matatarsus I mit dem Os cuneiforme bei dem Menschen eine Amphiarthrose, kein Sattelgelenk ist, in welcher sich der Matarsus der Zehe horizontal, lateral und medianwärts, in geringerem Grade auch vom Dorsum nach der Planta verschieben lässt, sein Capitulum aber durch straffe Bänder mit dem benachbarten verbunden, also wenig beweglich ist. Bei den Affen aber ist jenes Gelenk ein Sattelgelenk, die Bänder sind nicht so straff und zwischen dem Köpfchen des ersten und zweiten Matatarsus besteht keine Berührung, sondern ein freier Zwischenraum. Dadurch ist es möglich, dass wie schon Giraldes bemerkt, und Herr Broca bestätigt hat, der Peroneus longus bei den Affen mehr isolirt auf die grosse Zehe wirken und zwar dieselbe in Opposition zu den übrigen Zehen bringen kann, während er bei dem Menschen nur auf den ganzen Vorderfuss wirkt.

Ein Peroneus tertius fehlt allen Affen.

Dagegen besitzen die niederen Affen sämmtlich, wie ich gefunden habe, einen vierten Peroneus den ich parvus nennen will. Derselbe liegt zwischen Peroneus longus und brevis, entspringt von der Fibula und ist sehr genau an ersteren angeheftet, geht aber schon am Unterschenkel in eine dünne Sehne über, welche an den äusseren Fussrand angelangt und hier durch Bänder festgehalten, jetzt längst dieses Fussrandes zu der ersten Phalange der kleinen Zehe verläuft, und sich hier mit der Sehne des Flexor dig. commun. longus verbindet. Huxley beschreibt diesen Muskel bei den Cynopithecini, Med. Times and. Gaz. 1864. II p. 40 und nennt ihn Peroneus quinti digiti. Dieser Muskel und seine Sehne entspricht offenbar der bekannten Sehne, welche fast immer bei dem Menschen von der Sehne der Peroneus brevis ausgeht, längs des äusseren Fussrandes verläuft, und dieselbe Verbindung mit der Strecksehne der kleinen Zehe vom Extensor digit. comm. longus eingeht. Unter den mancherlei Varietäten und der Vermehrung der Peronei beim Menschen (Siehe Henle Anatomie I. 3. pag. 282.) findet sich übrigens keine verzeichnet, welche diese Sehne mit einem eigenen Muskel in Verbindung zeigt, wie dieses bei jenen Affen der Fall ist. Da nun die Anthropoiden zwar auch nicht diesen Muskel aber auch, wenigstens bei den bisher beobachteten und beschriebenen Exemplaren, nicht jene Sehne besitzen, so sind sie dennoch in dieser Hinsicht verschiedener von dem Menschen als die niederen Affen.

Der Extensor hallucis longus verhält sich bei allen Affen wie bei dem Menschen in Betreff seines Ursprunges und Ansatzes; doch halte ich es für der Mühe werth zu erwähnen, dass seine Sehne bei allen, selbst dem Gorilla, mit Ausnahme des Hylobates, nicht wie bei dem Menschen, über den Rücken des Fusses zur grossen Zehe tritt, sondern mit dem Tibialis anticus an den inneren Fussrand geht, hier durch ein starkes Band an dem Os cuneiforme I festgehalten wird, und nun längs des Fussrandes zur ersten Phalange der grossen Zehe verläuft. Der Muskel muss bei dieser Einrichtung die grosse Zehe ebenso wirksam abduciren als strecken. Es ist bemerkenswerth, dass allein bei dem Hylobates die Sehne wie beim Menschen verläuft.

Der Extensor hallucis brevis findet sich bei allen Affen und

ist kaum zu verstehen, wie man ihn hat vermissen können. Denn wenn er auch an seinem Ursprunge, wie bei dem Menschen, mit dem Extensor digit. commun. brevis genau zusammenhängt, so ist er doch bei den meisten Affen stärker wie bei dem Menschen entwickelt, und bei der abducirten Richtung der grossen Zehe auch in seinem Verlauf stärker von dem communis getrennt. Richtig ist es indessen, dass er bei einem Exemplare meiner Macacus auf einer Seite fehlt. Bei dem Orang und Gorilla ist die Richtung seines Verlaufes fast ganz quer. Bei Pithecia hat er zwei Sehnen, eine für die grosse und eine für die zweite Zehe, welche indessen ausserdem auch noch von dem Extensor comm. brevis und longus versorgt wird. Bei Hapale ist der Muskel mit den übrigen Bündeln des Extensor commun. brevis sehr genau vereinigt, und nur seine Sehne getrennt.

Der Extensor digit commun. brevis giebt, wie beim Menschen, auch bei keinem Affen eine Sehne zur kleinen Zehe.

Sehr bemerkenswerth verschieden von dem Menschen ist das Verhalten des Flexor digitorum communis brevis, des Flexor digitorum communis longus und des Flexor hallucis longus bei den Affen. Bei dem Menschen giebt bekanntlich der Erstere die vier durchbohrten Sehnen für die 2. bis 5. Zehe ab. Der Flexor dig. comm. longus liefert dagegen die durchbohrenden Sehnen für alle vier Zehen und erhält in der Fusssohle einen Verstärkungs- und Directions-Muskel für seine Wirkung in der Längenaxe der Fusssohle, die Caro quadrata Silvii. Ausserdem entspringen von seinen Sehnen die vier Musculi lumbricales. Der Flexor hallucis longus ist fast ausschliesslich für die grosse Zehe bestimmt, und seine Sehne setzt sich an deren zweite Phalange fest; doch giebt sie fast immer in der Fusssohle eine schwache Verbindung zu der noch ungetheilten Sehne des Flexor digitorum communis longus ab, welche vorzugsweise zur 2. Zehe geht.

Was nun zuerst den Flexor dig. comm. brevis bei den Affen betrifft, so ist er bei allen schwächer als bei dem Menschen entwickelt. Bei dem Gorilla theilt er sich nur in zwei Köpfe, deren Sehnen an die 2. und 3. Zehe gehen. Dasselbe ist der Fall bei dem Orang, doch liefert er noch eine dritte Sehne, welche sich mit der für die 4. Zehe bestimmten und vom Flexor dig. comm. longus stammenden verbindet.

Auch beim Chimpansé, Cynocephalus und Pithecia liefert er die durchbohrten Sehnen für die 2. und 3. Zehe, die letztere verbindet sich aber noch mit einem von dem Flex. dig. comm. long. ausgehenden Muskel- und Sehnenbündel. Bei dem Hylobates, Cercopithecus und Macacus liefert er nur die Sehne für die zweite und bei Hapale nur für die 5. Zehe, die aber auch noch von dem Flexor dig. comm. longus verstärkt wird. Diejenigen Zehen, für welche hiernach der Flexor dig. comm. brevis keine durchbohrte Sehne abgiebt, erhalten ihre durchbohrten Sehnen von einer fleischigen Masse, welche die untere Fläche der noch ungetheilten, aber schon verbreiterten Sehne des Flexor digit. communis longus bedeckt. Dabei ist noch zu erwähnen, dass bei dem Gorilla und Hylobates sich für die 5. Zehe nur eine schwache Sehne von der für sie bestimmten Sehne des Flexor dig. comm. longus ablöset, die nicht durchbohrt wird und sich nur einfach an die zweite Phalange festsetzt.

Bei den vier Anthropoiden fehlt die Caro quadrata Sylvii; bei den niederen Affen ist sie zwar vorhanden, aber meist schwach, und die Sache macht sich so, dass man sagen kann, sie wird ganz oder theilweise durch die fleischige Masse ersetzt, welche die untere Fläche der Sehne des Flexor dig. comm. longus bedeckt, und die nicht vom Flexor dig. comm. brevis herrührenden durchbohrten Sehnen liefert.

Der Flexor digitorum communis longus liefert dann ausser den von seiner Sehne entspringenden Theilen des Flexor brevis bei allen Affen, mit Ausnahme des Hylobates, die durchbohrenden Sehnen für die 2. und 5. Zehe und die entsprechenden lumbricales; bei dem Hylobates dagegen nur die für die 5., welcher ausserdem der lumbricalis fehlt.

Der Flexor hallucis longus verdient diesen Namen bei den Affen nicht mehr in dem ausschliesslichen Sinne wie bei dem Menschen. Er giebt in der That nur noch bei dem Gorilla für die grosse Zehe eine sehr starke Sehne ab, allein ausserdem liefert er zugleich perforirende Sehnen für die 3. und 4. Zehe, nebst den betreffenden Lumbricales, welche beim Menschen vom Flexor digitorum comm. longus herrühren. Bei allen anderen Affen, mit Ausnahme des Orang, giebt er zwar auch noch für die grosse Zehe eine Sehne ab, allein dieselbe ist schwach und bei dem Orang fehlt auch diese noch meist ganz. Ich fand zwar auf der

linken Seite zwischen den beiden Köpfen des Flexor hallucis bei dem Frankfurter Orang eine feine Sehne, welche der des langen Beugers in ihrem Verlauf und Anheftung entspricht, allein sie steht nicht mit dem Flexor hallucis longus in Verbindung sondern entspringt von der Fascie des Hautballens, welcher sich an der Wurzel der grossen Zehe bei diesem Affen findet. Dagegen liefert der dem Flexor hallucis longus entsprechende starke Muskel bei allen Affen, auch bei den drei anderen Anthropoiden die perforirende Sehne nebst den zugehörigen Lumbricales für die 3. und 4. Zehe, bei dem Hylobates auch für die zweite, die wie ich oben angegeben, nicht von dem Flexor dig. comm. longus bei diesem Affen herrührt. Was Hr. Broca (l. c. p. 323) zu der Aussage veranlasst hat, dass bei vielen Pitheciern die grosse Zehe anstatt einer Beuge-Sehne, deren zwei und zwar eine perforirende und eine perforirte erhalte, wie die übrigen vier Zehen, vermag ich nicht zu sagen. Ich habe diese Einrichtung bei keinem der von mir untersuchten Pitheciern, Cercopithecus, Macacus, Cynocephalus etc. gefunden, und kenne auch keine ähnliche Angabe eines anderen Beobachters. Bei allen diesen Affen sollte man eigentlich gar nicht mehr von einem besonderen Flexor hallucis longus sprechen, doch kann man den ihm entsprechenden Muskel auch nicht Flexor digit. comm. perforans nennen, weil er doch auch der grossen Zehe eine Sehne giebt und nicht alle perforirenden Sehnen von ihm, sondern zwei derselben auch vom Flexor digit. communis longus herrühren; und dieser kann eben desshalb auch nicht Flexor digit communis perforatus heissen, obgleich wenigstens zwei perforirte Sehnen von ihm geliefert werden. Professor Pagenstecher schlägt vor sie Flexor digitorum communis longus tibialis und fibularis zu nennen, weil der eine in der That fast ausschliesslich von der Fibula der andere von der Tibia entspringt. Die Sehnen beider Muskeln stehen übrigens ausserdem in der Fusssohle in genauer, durch Sehnenfasern vermittelten Verbindung, jedoch immer so, dass man, was die perforirenden Sehnen betrifft, bestimmt angeben kann, dass die für die 2. und 5. Zehe vom Flexor digit comm. long., die für die 3. und 4. vom sogen. Flexor hallucis longus geliefert werden. Obgleich es daher richtig ist, dass der Flexor hallucis longus auch bei dem Menschen einige sehnigte Verbindungen mit dem Flexor dig. comm. longus unterhält, obgleich

ferner bei allen Affen ausser dem Orang der Flexor hall. longus wirklich eine Sehne zur grossen Zehe abgiebt, muss man dennoch sagen, dass die Anordnung dieser beiden Muskeln inclusive der des Flexor dig. commun. brevis bei den Anthropiden verschiedener von der bei dem Menschen ist, als von der bei den niederen Affen. In Beziehung auf die Caro quadrata stehen sogar diese niederen Affen dem Menschen näher als die Anthropoiden.

Was die Anordnung der kurzen Muskeln der grossen Zehe, des Abductor hallucis, des Flexor brevis und des Adductor betrifft, so stimmt dieselbe bei den Affen im Wesentlichen mit der derselben Muskeln bei dem Menschen überein, namentlich besitzt der Flexor brevis hallucis zwei von dem Keilbein und dem Lig. calcaneo-cuboideum plantare ausgehende Köpfe, und ebenso der Adductor zwei, den Adductor obliquus und transversus. Allein in der näheren Ausbildung dieser Muskeln finden sich einige Verschiedenheiten bei den verschiedenen Affen. So hat der Gorilla nach Duvernoy zwar nur einen, nämlich den inneren (medialen) Kopf des Flexor brevis, allein der äussere (laterale) ist übersehen oder wenigstens falsch gedeutet worden, weil er nur schwach und von dem Adductor obliquus in die Tiefe gedrängt ist. Duvernoy hat ihn nämlich, wie Dursy und Henle an der Hand des Menschen (siehe oben) für einen Interosseus plantaris gehalten. Er sagt (l. c. p. 116) On pourrait considérer comme l'analogue d'une interosseux plantaire un faisceau musculeux qui s'attache le long de la face externe et palmaire du metatarsien du pouce, qui va se terminer au tendon de l'adducteur. Allein wenn man nun diesen lateralen Kopf des Flexor brevis bei dem Chimpansé, Hylobates und allen anderen Affen gesehen hat, wo er überall vorhanden ist, nur verschieden stark entwickelt und bald mehr bald weniger durch den Adductor obliquus in die Tiefe gedrängt, so ist es sehr wahrscheinlich, dass diese Beschreibung Duvernoys beim Gorilla ebenfalls auf diesen lateralen Kopf des Flexor hall. brevis passt. An dem Fusse des Cynocephalus sieht man ihn Tab. IV Fig. 1 c. am lateralen Rande des Adductor obliquus hervorsehen. Beim Hylobates ist er sehr schwach, und beim Orang konnte ich ihn nicht von dem hier ganz besonders starken Adductor obliquus trennen. Da er aber beim Gorilla, Orang, Hylobates jedenfalls schwächer als bei den niederen

Affen und bei dem Menschen ist, so entfernen sich jene Anthropoiden in dieser Hinsicht weiter von dem Menschen, als ihre niederen Stammverwandten.

Rücksichtlich des Adductor obliquus und transversus, welcher letztere bekanntlich bei dem Menschen sehr schwach entwickelt ist, so finden sich bei allen Affen beide, obgleich bei verschiedenen Affen verschieden ausgebildet. So sind sie beim Gorilla, Orang, Cynocephalus (Siehe Tab. IV Fig. 1 und 2 d. und e.), Cercopithecus beide stark entwickelt und von einander getrennt. Beim Chimpansé, Hylobates, Pithecia und Hapale sind ebenfalls beide vorhanden, allein miteinander verschmolzen. Bei Macacus finden sich beide getrennt, der transversus ist schwach. Wahrscheinlich hat der letztere Fall zu der irrigen Behauptung Veranlassung gegeben, dass der transversus bei den Affen fehle, was nicht im Mindesten der Fall ist. Im Gegentheil man kann sagen, dass in der Stärke seiner Entwicklung die Anthropoiden ihren niederen Stammverwandten näher stehen, als dem Menschen.

Herr Dr. Alix schreibt mir, dass bei dem von ihm untersuchten Chimpansé und Orang, sich von dem Transversus pedis eine kleine Sehne ablöse, welche sich bei dem Chimpansé lateral, bei dem Orang aber an der unteren Fläche der Basis der zweiten Phalange der grossen Zehe ansetze, und so gewissermassen die fehlende Flexor-Sehne ersetze. Ich habe oben bemerkt, dass bei dem Frankfurter Orang sich auf der linken Seite eine kleine Sehne, in ihrem Verlauf und Ansatz der des Flexor hall. long. entsprechend, vorfand, welche aber nicht von dem Adductor transversus, sondern von der Fascie des grossen Zehen-Ballens ausgieng.

Einen Opponens hallucis, d. h. einen von den Fusswurzelknochen entspringenden und sich an den lateralen Rand und die untere Fläche des Os metatarsi I ansetzenden, von dem Adductor und lateralen Kopf des Flexor brevis hallucis verschiedenen Muskel, habe ich unter den Affen nur beim Orang und Macacus gefunden, als eine auffallende Eigenthümlichkeit dieser beiden Affen. Auch Huxley erwähnt derselben beim Orang (Med. Times 1864 I. p. 596).

Die Interossei des Fusses zeigen bei allen Affen eine sehr auffallende und bemerkenswerthe Abweichung in ihrer Anordnung von

denen des Fusses des Menschen. Letzterer besitzt bekanntlich vier Interossei externi und drei interni, welche so angebracht sind, dass die ersteren die vier Zehen von der durch die zweite Zehe gelegten Medianebene abduciren, die letzteren gegen dieselbe adduciren; die zweite Zehe hat zwei externi. Bei allen Affen dagegen ist es, wie schon Duvernoy vom Gorilla und Gratiolet und Alix vom Chimpansé angeben, die dritte oder mittlere Zehe, gegen deren Medianebene die Abduction und Adduction durch die Interossei erfolgt, und diese dritte Zehe besitzt zwei Interossei externi. Der Fuss des Affen verhält sich also in dieser Hinsicht genau wie seine Hand und die Hand des Menschen, ist dagegen verschieden von dem Fusse des Menschen.

Dass auch an dem Fusse aller Affen mit Ausnahme von Gorilla und Orang, die Contrahentes digitorum und zwar selbst stärker als an der Hand entwickelt sind, habe ich schon oben mitgetheilt. Ich mache aber hier noch besonders darauf aufmerksam, dass sie an Hand und Fuss die gleiche Wirkung mit den Interossei externi besitzen, nämlich die Finger und Zehen gegen den Mittelfinger zu adduciren. —

Nachdem ich in dem Vorhergehenden etwa fünfzig Muskeln sowohl bei den vier Anthropoiden, als den niederen Affen besprochen habe, welche irgend eine Eigenthümlichkeit in ihrem Verhalten zeigen, so ziehe ich daraus zunächst den Schluss, dass der Ausspruch Huxleys: „Dass die anthropoiden Affen rücksichtlich dieses Verhaltens ihrer Muskeln dem Menschen näher ständen, als ihren niederen Stammverwandten“ nicht richtig ist.

Nur bei vier dieser Muskeln, dem Scalenus posterior, Serratus anticus major nebst Levator scapulae, dem Rectus abdominis und dem Peroneus parvus ist es richtig, dass dieselben bei den niederen Affen Anordnungen zeigen, welche den vier Anthropoiden fehlen, während sie sie sich bei diesen wie beim Menschen verhalten.

Bei einer grösseren Zahl, etwa 12 bis 14 Muskeln, welche bei den niederen Affen von dem Menschen verschiedene Anordnungen darbieten, zeigt allerdings einer oder der andere Anthropoide, namentlich der Gorilla, eine Uebereinstimmung mit dem Menschen. Allein dann findet

sich dieses entweder bei den übrigen Anthropoiden nicht, oder es zeigt sich, dass alsdann auch einer oder der andere der niederen Affen die menschliche Anordnung besitzt. Dahin gehört z. B. der Sternocleido-mastoideus, Pectoralis major und minor, Extensores digitorum, Biceps femoris, die Adductores femoris, die Contrahentes digitorum etc.

Die bei weitem grösste Anzahl von Verschiedenheiten in der Anordnung der Muskeln bei den niederen Affen, findet sich dagegen auch bei den Anthropiden; diese stimmen darin mit ihren Stammverwandten überein und unterscheiden sich dadurch von dem Menschen z. B. der Omo-cervicalis, Latissimo-condyloideus, Flexor pollicis longus, die Glutei, der Scansorius, der Tensor fasciae latae, die Gastrocnemii, der Soleus, Flexor digitorum pedis communis brevis und longus, Flexor hallucis longus, die Interossei pedis etc.

Ja es giebt endlich sogar einige Muskeln, welche bei den niederen Affen übereinstimmend mit dem Menschen angeordnet sind, bei den Anthropoiden aber fehlen z. B. der Plantaris, und die Caro quadrata Silvii.

Ich muss hier nun ausdrücklich bemerken, dass Huxley selbst den obigen ihm zugeschriebenen Satz rücksichtlich der Muskeln, nur ganz allgemein ausgesprochen hat. Er sagt p. 84 seiner bekannten Schrift: Evidence as to Man's place in nature: Whatever part of the animal fabric — w h a t e v e r s e r i e s o f m u s c l e s, whatever viscera might be selected for comparison, the resoult would be the same — the lower Apes and the Gorilla would differ more, than the Gorilla and the Man."

Allein dieser allgemeine Satz ist eben auch in Beziehung auf die Muskeln ein populärer Gemeinsatz geworden, wie in Beziehung auf das Gehirn und seine Windungen. Er ist ausserdem auch speciell für die Muskeln von Herrn Broca in einem ausgezeichneten Artikel: L'ordre des Primates. Parallele anatomique de l'homme et des singes. Bulletins de la Soc. D'Anthropologie Tom. IV. 1869. pag. 228—400. ausführlich vertreten worden; und somit sehe ich mich veranlasst, diesem Satze so wie bei dem Gehirne, so auch bei den Muskeln entgegenzutreten.

Ich glaube in meiner Abhandlung über die Grosshirnwindungen in diesen Denkschriften Bd. X Abth. II für diese Gehirnwindungen bewiesen zu haben, dass so gewiss auch dieselben bei dem Menschen und den Affen nach demselben Typus angeordnet sind, dennoch die Kluft zwischen

der Ausführung dieses Typus bei dem Menschen und den Anthropoiden grösser ist, als die zwischen dem Gehirn dieser Anthropoiden und dem ihrer niederen Stammverwandten. Ich glaube gezeigt zu haben, dass die Ausbildung dieser Hirnwindungen von dem Orang bis zum Lemur eine ununterbrochene Reihe bildet; die Kluft zwischen dem Gehirn des Orang und des Menschen aber noch nicht ausgefüllt ist.[1])

In ähnlicher Weise hat mich das specielle Studium der Muskeln der Affen belehrt, dass die Anordnung derselben bei den Anthropoiden grössere Verschiedenheiten von dem Menschen darbietet, als von den übrigen Affen. Es unterliegt keinem Zweifel, dass im Allgemeinen, so wie in der Skeletbildung, so auch in der Anordnung ihrer Muskeln, die Affen dem Menschen am nächsten stehen. Es ist ferner unzweifelhaft richtig, dass die Anthropoiden, und unter ihnen vorzüglich der Gorilla, abermals dem Menschen sich in dieser Anordnung der Muskeln am nächsten anschliessen. Allein ebenso sicher ist es, dass in Beziehung auf die Verschiedenheiten, welche denn doch noch zwischen den Anthropoiden, dem Gorilla und dem Menschen übrig bleiben, ein geringerer Unterschied zwischen ihnen und den niedrigeren Affen als zwischen ihnen und dem Menschen besteht. Man kann bei den Muskeln nicht wohl, wie bei dem Gehirn und seinen Windungen, von einem höheren Grade von Ausbildung und Vollendung sprechen, wenigstens nicht im

---

1) Dieses Resultat meiner Untersuchungen über die Hirnwindungen hat Herr Dr. Prunner-Bey die Güte gehabt, der anthropologischen Gesellschaft in Paris in der Sitzung vom 19. Febr. 1869 mitzutheilen, und dabei auch die Aeusserung, dass obgleich der erwähnte Huxleysche Satz in den Augen von Layen eine sehr auffallende und für den angestrebten Beweis der sehr nahen Verwandtschaft des Chimpansé und Orang mit dem Menschen sehr schlagende Thatsache auszusprechen scheine und desshalb nicht wenig Aufsehen erregt, und grosse Verbreitung gefunden habe, derselbe dennoch, selbst als ganz richtig angenommen, durchaus Nichts Auffallendes oder für jenen Zweck Beweisendes aussage.

Diese Aeusserung ist in derselben Sitzung, ich weis nicht aus welchem Grunde, von Herrn Dally sehr missdeutet worden, als wenn dadurch irgend ein Zweifel gegen die Geltung uud Bedeutung des Herrn Prof. Huxley in der vergleichenden Anatomie ausgesprochen worden sei. Gewiss ist, dass mir nichts ferner als dieses dabei gelegen hat. Ich schätze Herrn Prof. Huxley als ausgezeichneten und geistreichen vergleichenden Anatom sehr hoch. Allein auch von dem höchststehenden Gelehrten kann einmal eine Aeusserung gemacht werden, welche nicht begründet ist, und namentlich von dem nicht wissenschaftlichen Publikum einseitig aufgefasst wird. Ich weise deshalb jene Reclamation des Herrn Dally, als mein angebliches Urtheil über Herrn Huxley berichtigend, hiedurch zurück.

Allgemeinen. Denn es liesse sich sehr wohl behaupten, dass die Muskeln der Affen mit Rücksicht auf gewisse Bewegungsformen eine höhere Ausbildung und Vollendung zeigten, wie die des Menschen. Allein es ist nicht zu verkennen, dass in Beziehung auf diese Bewegungsformen und die Muskeln, durch welche sie ausgeführt werden, alle Affen untereinander ähnlicher sind, als selbst der Höchststehende derselben dem Menschen. Auch die Affen zeigen untereinander in Beziehung auf diese Muskeln wieder Verschiedenheiten, vielleicht auch grössere oder geringere Vollkommenheiten. Aber sie bilden kaum in dieser Hinsicht eine vollkommene Reihe; manchmal zeigt ein niedrig stehender Affe in einer oder der anderen Beziehung, in einer oder der anderen Muskel-Gruppe wieder eine höhere Vollkommenheit, als sie bei einem sonst höher stehenden sich findet. Es kommt eben darauf an, welche Bewegungsform und welche Leistung man in dieser Hinsicht als die höher stehende betrachtet. Und wenn man in dieser Hinsicht ganz allgemein die Bewegungsform des Ergreifens, Festhaltens und Kletterns, der Bewegungsform des aufrechten Stehens und Gehens entgegenstellt, so kann man fast behaupten, dass sie in der Reihe der Affen in einem umgekehrten Verhältniss stehen. Zum Klettern, Festhalten, Ergreifen sind die Muskeln auch noch bei den niedrigsten Affen vortrefflich ausgebildet und angeordnet. Eine Möglichkeit zum aufrechten Stehen und Gehen entwickelt sich aber erst unter den drei höheren Anthropoiden; ihr sonstiger nächster Verwandter der Hylobates entfernt sich hierin wieder von ihnen bedeutend und übertrifft sogar seine niederen Genossen in seiner Kletterbefähigung. Allein in Beziehung auf diesen aufrechten Stand und Gang sind in Vergleich mit dem Menschen auch noch bei dem Gorilla die Muskeln so ungenügend entwickelt, und dagegen in Beziehung auf das Klettern, Festhalten und Ergreifen in so viel grösserer Uebereinstimmung mit den niederen Affen, dass darin eben die Negation des Huxleyschen Satzes auf das Deutlichste hervortritt.

Dieses ist auch in den bekannten Lebens-Erscheinungen und Bewegungsweisen aller Affen so deutlich ausgesprochen, dass es unnöthig scheint, darüber Worte zu verlieren. Herr Broca bemüht sich aber wie ich glaube in seiner genannten Abhandlung ganz vergebens, desshalb die physiologische Function der Muskeln und ihre anatomische

Anordnung auseinander zu halten, und nur auf letztere etwas zu geben, wenn durch sie eine grössere Uebereinstimmung zwischen den Muskeln des Gorilla und des Menschen dargethan zu werden scheint. Es kommt dabei doch nicht ganz allein auf Ursprung und Ansatz so wie den dadurch etwa veranlassten Namen eines Muskels an, sondern auch auf die Stärke seiner Entwicklung, auf die nähere Anordnung seiner Muskelfasern und Sehnen; endlich natürlich auch auf die Existenz oder das Fehlen eines Muskels. Dass der Tibialis anticus z. B. bei den Affen in zwei Muskeln zerlegt ist, hat bei Herrn Broca keine Bedeutung, weil dieser Muskel sich auch beim Menschen an zwei Knochen festsetze. Dass aber die Nackenmuskeln bei den niederen Affen, z. B. bei Cynocephalus stärker entwickelt sind als bei dem Chimpansé oder Orang, das bringt er wieder für die grössere Menschenähnlichkeit letzterer in die Wagschale, obgleich es sich um dieselben Muskeln nach Ursprung und Ansatz handelt. Die physiologische Function eines Muskels lässt sich von seinem anatomischen Verhalten nicht trennen, und in Beziehung auf beide ist es sicher, dass sich alle Affen einander näher stehen, als auch der höchste dem Menschen.

Es bedarf wohl keiner besonderen Hinweisung darauf, dass es sich bei dieser Frage nach der Uebereinstimmung oder Verschiedenheit der Muskeln des Menschen und der Affen, ganz vorzüglich um die Extremitäten handelt, uud dabei die Verschiedenheiten und Uebereinstimmung zwischen vorderer und hinterer Extremität, zwischen Hand und Fuss zur Sprache kommt, wodurch es sich denn auch entscheiden muss, ob die Affen mit Recht oder Unrecht Vierhänder im Gegensatze vom Menschen als Zweihänder und Zweifüsser genannt werden können und müssen.

Professor Huxley hat sich bekanntlich in seiner berühmten Schrift: Evidence as to Man's place in nature vorzüglich gegen die von Tyson, wie es scheint, herrührende, von Buffon, Blumenbach, Cuvier und fast allen folgenden Zoologen und Zootomen angenommene Bezeichnung der Affen als Vierhänder erklärt und zu beweisen gesucht, dass das hintere Endglied der Affen ebenso gut ein Fuss sei, wie das des Menschen, so wie dass, welches auch die Differenzen zwischen Hand und Fuss des Menschen und denen des Gorilla sein mögen, die Differenzen zwischen

denen des Gorilla und denen der niedrigeren Affen noch viel grösser seien.

Zum Beweise des ersten Satzes glaubt er zunächst den Unterschied zwischen Hand und Fuss des Menschen auf drei absolute anatomische Verschiedenheiten zurückführen zu können:

1) Auf die Anordnung der Fusswurzelknochen.
2) Auf das Vorkommen eines kurzen Beugemuskels und kurzen Streckmuskels am Fusse, welche der Hand fehlen.
3) Auf das Vorhandensein des langen Wadenmuskels, Peroneus longus am Fusse, dem kein Muskel an der Hand vollkommen entspreche.

Zum Beweise des zweiten Satzes beschränkt sich Professor Huxley auf den Vergleich der Hand und des Fusses des Gorilla mit denen des Orang, und glaubt darthun zu können, dass dieselben verschiedener von einander seien, als die Hand und der Fuss des Menschen von denen des Gorilla.

Es wird zweckmässig sein diese beiden Sätze ebenfalls in ihrer Beleuchtung von einander zu trennen.

Da glaube ich nun zuerst hervorheben zu müssen, dass in Beziehung auf den Knochenbau, der Ausspruch, dass Hand und Fuss sich nur durch die Verschiedenheit in der Anordnung der Hand- und Fusswurzel-Knochen von einander unterscheiden, viel zu beschränkt und zu unbestimmt ist. Hand und Fuss, oder besser obere und untere Etremität unterscheiden sich noch in viel mehr Punkten der Anordnung ihrer Knochen, als nur gerade in der Hand- und Fusswurzel.

Darüber dass beide Extremitäten eine grosse Analogie in ihrem ganzen Knochenbau besitzen, besteht bei keinem Anatomen ein Zweifel, obgleich über die nähere Durchführung derselben noch keineswegs Alle einig sind. Ohne mich hier über die darüber herrschenden Ansichten ausführlicher einlassen zu können, beschränke ich mich hier auf Folgendes.

Die Analogie und Homologie von Oberarm und Oberschenkel sind unbestritten, obgleich die Verschiedenheit der Axendrehung beider Knochen, vermöge deren der Oberarm seine Convexität nach hinten, der Oberschenkel nach vorne gerichtet zeigt, nicht übersehen werden darf. In Beziehung auf den Vorderarm schliesse ich mich der in neueren

Zeiten besonders von Flourens (Annales des Sc. nat. 1838 Tom. X p. 25) von Martins (Memoires de l'Acad. des Sc. et Lettres de Montpellier 1857. N. S. I. III p. 471), Owen (On the Archetype p. 167), Gegenbauer (Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere I. p. 117), und Humphry (Essay on the Limbs of vertebrate Animals und The Myologie of the Limbs of Pteropous. Journ. of Anat. and Physiol. 1869 p. 297.) aus vergleichend anatomischen und embryologischen Gründen unterstützten Ansicht an, dass der Radius der Tibia, die Ulna der Fibula entspricht, obgleich ein so gewiegter Anatom wie Henle (Handbuch der Anatomie I. p. 205) wieder den Radius mit der Fibula, die Ulna mit der Tibia parallelisirt. Wie besonders die beiden Letzteren der oben genannten Autoren, Gegenbauer und Humphry mit Recht hervorheben, sind vordere und hintere Extremitäten bei niederen Wirbelthieren (Amphibien) und bei den Embryonen höherer, ganz gleich gerichtet. Sie stehen unter rechten Winklen von dem Rumpfe ab, die Ellenbogen und Knie-Seite nach oben, die Radial- und Tibial-Seite nach vorne, die Ulnar- und Fibularseite nach hinten gerichtet. Wenn bei der weiteren Entwicklung Knie und Ellenbogen sich beugen, so erfolgt an beiden Extremitäten eine Rotation nach entgegengesetzten Richtungen. Der Oberarm mit dem Ellenbogen dreht sich nach rückwärts, der Oberschenkel und das Knie nach vorwärts; der tibial Condylus, Tibia und grosse Zehe, die anfangs nach vorne gerichtet waren, wenden sich nach einwärts, radial Condylus, Radius und Daumen, die anfangs auch nach vorne sahen, wenden sich nach aussen. Aber während die Knochen der unteren Extremität in dieser veränderten Stellung verharren, tritt in den Vordergliedern der vorderen Extremität, in Vorderarm und Hand, eine Rotation nach Innen, eine Pronation ein, so dass der untere Theil des Radius und die Hand nach innen gerichtet werden. Diese entgegengesetzten Rotationen bringen die verschiedenen Richtungen der oberen und unteren Extremität hervor. Der Processus olecranon und die Patella, so wie überhaupt der Ansatz des Extensor des Vorderarms an die Ulna, der des Unterschenkels aber an die Tibia, welche man vorzüglich gegen diese sich sonst allseitig bestätigende Parallele beibringt, können gegen dieselbe kein hinreichendes Hinderniss abgeben. Die Patella ist sicher nur ein Sesambein, dessen Existenz oder Fehlen sicher keine typische, sondern

nur eine functionelle Bedeutung hat; das Olecranon ist aber nur eine Apophyse der Ulna, die bei verschiedener functioneller Bedingung und Gelenkbildung fortfallen kann. Die Wanderung des Extensoren-Ansatzes von der Ulna auf die Tibia steht mit den Rotationen der Knochen im Zusammenhang. Bergmann (Müllers Archiv für Physiologie 1841. p. 202) hat in interessanter Weise gezeigt, wie bei den Salamandern und Tritonen bei denen sich jene Rotationen gewissermassen zuerst zu entwickeln anfangen, die Insertion des Extensor cruris allmählig von der Fibula auf die Tibia herüberrückt.

In Beziehung auf die Fusswurzelknochen parallelisire ich das Pyramidenbein dem Fersenbein; das Mondbein dem Kahnbein und dem Sprungbein; das Schiffbein dem Centrale der Affen, Insectivoren und Nager; das Cuneiforme I dem multangulum majus; das Cuneiforme II dem Multangulum minus; das Cuneiforme III dem Capitatum; das Cuboideum dem Hamatum.

In Beziehung auf diese Parallelisirung der Handwurzelknochen, waren bisher fast Alle der Ansicht Viq d'Azyrs und Owens gefolgt, dass der Calcaneus dem Triquetrum und Pisiforme entspreche, wofür man anführte, dass die Tuberositas Calcanei sich an dem Fersenbein als eine besondere Epiphyse an dessen hinterer Fläche entwickelt, während das Erbsenbein anderer Seits nur ein selbstständig gewordener Fortsatz des Triquetrum sei. Das Lunatum sollte ferner dem Astragalus, das Scaphoideum dem Naviculare entsprechen. Hiergegen erklärt sich indessen Gegenbauer (l. c. p. 121) aus Gründen der allmähligen Hervorbildung der einzelnen Hand- und Fusswurzelknochen in der Thierreihe. Das Pisiforme ist nach ihm überhaupt kein typisches Carpusstück und braucht desshalb im Tarsus kein Homologon; der Calcaneus besteht auch niemals aus zwei wirklich gesonderten Stücken, und die erste Entwicklung des Fersenbeinfortsatzes wird schon bei den Reptilien beobachtet. Er stellt dagegen obige Parallele auf, der ich beigetreten bin.

Dass die Mittelhandknochen den Mittelfussknochen, die Finger mit ihren Phalangen den Zehen mit ihren Phalangen entsprechen, braucht kaum erwähnt zu werden.

Allein trotz dieser vollständigen Analogie und Homologie der Knochen der oberen und unteren Extremität ist es doch einleuchtend

und unbestreitbar, dass die „Anordnung“ fast aller dieser Knochen an oberer und unterer Extremität verschieden ist, und eben diese Verschiedenheit der Anordnung macht aus einer oberen Extremität eine untere, oder wenn man lieber will, aus einer unteren eine obere. Will man also die Verschiedenheit der Extremitäten charakterisiren, so muss man diese Verschiedenheit der Anordnung in allen ihren Knochen analysiren, und kann diese Analyse nicht allein auf die Fusswurzelknochen beschränken.

Ich kann mir dieses hier nicht zur Aufgabe machen, glaube auch, dass dieses im Allgemeinen nicht nothwendig ist, weil die Verschiedenheit der Anordnung der Knochen der beiden Extremitäten schon oft und genügend analysirt worden ist. Allein es ist wichtig, daran festzuhalten, dass diese Analyse auf alle Knochen einer Extremität angewendet werden muss, um zu entscheiden, ob sie mehr einer Hand oder mehr einem Fusse entspricht. Dass die hintere Extremität eines Affen viele Aehnlichkeit in der Anordnung ihrer Knochen mit denen eines Fusses hat, liegt ja auf der Hand. Es fragt sich nur ob die Aehnlichkeiten mit einer Hand oder mit einem Fusse grösser sind, und darauf werde ich bei Besprechung des zweiten Satzes von Huxley zurückkommen. Ich sage hier nur: Es genügt nicht auf die Fuss-Aehnlichkeit der Knochen-Anordnung der dritten Abtheilung einer Extremität hinzuweisen, um dieselbe dadurch zu einem Fusse zu stempeln.

Ganz ähnlich verhält es sich meiner Ansicht nach aber auch mit den Muskeln, wobei es ausserdem, wie mir scheint, auch noch möglich ist zu zeigen, dass der Ausspruch Huxleys, dass die Existenz eines Peroneus longus und eines Flexor und Extensor digitorum communis brevis charakteristische und wirkliche Unterschiede zwischen Hand und Fuss seien, bestritten werden kann. Ich glaube, dass es möglich ist zu zeigen, dass sämmtliche Muskeln der unteren Extremität, mit wenigen durch die Verschiedenheit der Function bedingten Ausnahmen, ihre Homologen an denen der oberen haben. Allein auch ihre „Anordnung“ hat bedeutende Modificationen erfahren, um aus der Hand einen Fuss oder umgekehrt zu machen.

Auch hierbei beschränke ich mich auf den Unterschenkel und

den Unterarm, und berufe mich rücksichtlich der Schulter und des Beckens, sowie des Oberarmes und Oberschenkels auf die in der neuesten Zeit besonders von Engländern ausgeführten Arbeiten: von Wood (Comparative Anatomy of the Muscles of the Schoulder. Journal of Anat. and Physiol. I. 1866 p. 44. — Macalister: Notes on an instance of irregularity in the muscles around the schoulder joint. Ibid. II. 1867. p. 316. — Derselbe: On the arrangement of the Pronator Muscles in the Limbs of vertebrate animals. Ibid IV. p. 335. — Derselbe: On the Homologies of the Flexor Muscles of the Vertebrate Limbs. Ibid. 1867. — Derselbe: Contributions towards the formation of a correct System of Muscular Homologies. Annales and Mag. of Nat. Hist. 1868. Nr. 5. — Humphry: The Disposition and Homologies of the Extensor and Flexor Muscles of the Leg and Forearm. Journ. of Anat. and Physiol. IV. p. 320. — Rolletson: On the Homologies of certain Muscles connected with the Schoulder joint. Transactions of the Linnean Soc. Vol. XXVI p. bog. — Wymann: On the Symmetry and Homology of Limbs. Procedd. of Boston Nat. Hist. Soc. 1867. Vol. XI.

Um aber eine Parallele zwischen den Muskeln des Vorderarms und und der Hand und denen des Unterschenkels und des Fusses durchführen zu können, muss man sich die obere Extremität in dieselbe Stellung wie den Fuss denken, d. h. die Hand in die stärkste Pronation und Extension, die Volarfläche auf den Boden aufgestellt, die Rückenfläche nach vorne, oder mit anderen Worten die Stellung auf allen Vieren. Sodann gehe ich von der functionellen Thätigkeit der Muskeln aus, weil wir durch sie am leichtesten auf die homologen Muskeln geleitet werden, zugleich aber auch erkennen, wie weit mit der Veränderung der Function auch eine Aenderung in der „Anordnung“ der Muskeln einhergeht.

Wir haben nun an der Hand sechs Bewegungsformen: Flexion und Extension, Adduction und Abduction, Pronation und Supination. Suchen wir dieselben Bewegungsformen für den Fuss auf und die Muskeln, welche sie an Hand und Fuss bewirken, so erhalten wir folgende Uebersicht:

Flexion der Hand	Flexion des Fusses
Flexor carpi radialis	Tibialis posticus wenn der Fuss gestreckt ist
Flexor carpi ulnaris	Gastrocnemius und Soleus

Hand	Fuss
Extension der Hand	Extension des Fusses
Extensores Carpi radiales longus und brevis Extensor Carpi unlnaris	Tibialis anticus Peroneus brevis in geringem Grade wenn der Fuss gebeugt ist
Adduction der Hand	Adduction des Fusses
Flexor und Extensor carpi radiales	Tibialis posticus und anticus
Abduction der Hand	Abduction des Fusses
Flexor und Extensor carpi ulnares	Peroneus longus und brevis
Pronation der Hand und Erhebung des äusseren Handrandes	Pronation des Fusses und Erhebung des äusseren Fussrandes
Pronator teres und quadratus	Peroneus longus und brevis
Supination der Hand und Erhebung des inneren Handrandes	Supination des Fusses und Erhebung des inneren Fussrandes
Supinator longus und brevis	Tibialis anticus.

Um nun diese Analogien, oder besser vielleicht Homologien, richtig zu verstehen, müssen die verschiedenen und veränderten Aufgaben von Hand und Fuss im Auge behalten werden.

Da ist es denn offenbar, dass die Flexion des Fusses bei dem aufrechten Gange von grösster Bedeutung war und mit grosser Kraft erfolgen muss, um das Gewicht des ganzen Körpers heben und fortbewegen zu können. Daher die starke Entwicklung der Beugemuskeln des Fusses gegenüber der der Flexoren der Hand. Die Wirkung der Gastrocnemii und des Soleus ist noch gesteigert, durch ihre Befestigung an den, wenn gleich kurzen doch diesseits des Unterstützungspunktes gelegenen Arm eines zweiarmigen Hebels. Je länger dieser Hebelsarm um so kräftiger die Wirkung. Indessen erfolgt die Beugung des Fusses doch höchstens bis zum Uebergang in die gerade Linie mit dem Unterschenkel, während die der Hand darüber ansehnlich hinaus geführt werden kann. Dem entsprechend finden wir die Beugemuskeln des Fusses kurz und dick, die der Hand länger und dünner, da es bei jenen auf sehr kraftvolle, weniger ausgedehnte, bei diesen auf ausgedehnte und rasche Zusammenziehungen ankommt.

Der Gastrocnemius mit dem Soleus entspricht aber dem Flexor carpi ulnaris, der Tibialis posticus dem Flexor carpi radialis. Die Anordnung der beiden ersteren Muskeln ist allerdings eine sehr verschiedene von einander. Allein auch dem Flexor carpi ulnaris ertheilt man mit Recht zwei Köpfe, deren einer vom Condylus externus des Oberarms, der zweite von der Ulna entspringt, die beide durch den Nervus ulnaris voneinander getrennt werden. Diesen beiden entspricht der Ursprung des äusseren Kopfes des Gastrocnemius von dem Condylus externus des Oberschenkels und des Soleus von der Fibula. Bei der starken Entwicklung beider Muskeln bei dem Menschen, hat sich aber auch ihr Ursprung auf den Condylus internus des Oberschenkels und auf die Tibia ausgedehnt. Der Ansatz der Achillessehne am Fersenbeine entspricht dem Ansatz des Flexor carpi ulnaris an dem Os pisiforme. Ursprung und Ansatz des Tibialis posticus und des Flexor carpi radialis sind zwar einander nicht ganz gleich, lassen sich aber doch leicht aufeinander zurückführen.

Nach Professor Huxley entspricht der Gastrocnemius mit dem Soleus und Peroneus brevis dem Extensor carpi ulnaris (Med. Times 1864. I p. 204). Da keine Gründe für diese auffallende Deutung, welche die Hauptbeugemuskeln des Fusses mit einem Streckmuskel parallelisirt, angegeben sind, so ist es auch nicht möglich dagegen zu argumentiren.

Da der Fuss sich schon seiner natürlichen Stellung nach in einer starken Extension befindet (Dorsalflexion) so ist es erklärlich, dass die Muskulatur zu seiner Extension nur schwach entwickelt ist. Es ist vorzüglich der Tibialis anticus, welcher sie bewirkt; der Peroneus brevis nur in schwachem Grade und nur dann, wenn der Fuss vorher flectirt war. Die Streckung der Hand erfolgt dagegen viel ausgiebiger und energischer durch drei Muskeln. Dem Tibialis anticus entsprechen die beiden Extensores carpi radiales, dem Peroneus brevis der Fxtensor carpi ulnaris.

Für die Abduction und Adduction der Hand sind keine besonderen Muskeln vorhanden; sie erfolgen in vollkommen hinreichendem Grade durch die seitliche Combination der Beuge- und Streck-Muskeln; die Abduction durch die combinirte Wirkung der Extensores und des Flexor carpi radialis, die Adduction durch die combinirte Wirkung des Flexor und Extensor carpi ulnaris. Auch die Adduction des Fusses

erfolgt durch seitlich combinirte Action von Streck- und Beuge-Muskeln durch den Tibialis anticus und posticus, welche, wie wir eben gesehen, den Extensores carpi radiales und dem Flexor carpi radialis entsprechen. Die Abduction des Fusses erfolgt durch den Peroneus brevis als homologem Muskel von dem Extensor carpi radialis. Er sollte sich dazu mit seinem gleichseitigen Antagonisten dem Gastrocnemius und Soleus combiniren, welche, wie oben erörtert, dem Flexor carpi ulnaris entsprechen. Allein die Aufgabe dieser beiden erstgenannten Muskeln, den Fuss zu beugen, nimmt dieselben ausschliesslich in Anspruch; daher sehen wir, dass dem Peroneus brevis zur Abduction des Fusses ein zweiter kräftiger Muskel beigegeben ist, das ist der Peroneus longus.

Dieser Muskel scheint nun eine Ausnahme in der Parallele zwischen Fuss und Hand zu machen, es scheint ihm kein Muskel an der Hand zu entsprechen. Wie soll man sich diese Ausnahme erklären?

Ich halte es durchaus nicht für ungereimt eine Verdopplung des Extensor carpi ulnaris am Fusse als Erklärung für dieses Auftreten eines an der Hand nicht unmittelbar repräsentirten Muskels anzunehmen. Wir sahen der Extensor carpi ulnaris wird am Fusse durch den Peroneus brevis repräsentirt. Der Peroneus longus unterstützt ihn sowohl in seiner Thätigkeit als Abductor des Fusses, als auch bei der Erhebung des äusseren Fussrandes, und das war nothwendig weil der dem Flexor carpi ulnaris entsprechende Gastrocnemius und Soleus für die Beugung des Fusses in Anspruch genommen sind. In solchem Falle ist es nicht ohne Analogie, dass sich ein Muskel verdoppelt, ja wir haben diesen Fall bei dem Extensor carpi radialis unmittelbar vor Augen. Er ist an der Hand doppelt, sein Analogon an dem Fusse aber, der Tibialis anticus bei dem Menschen und dem Gorilla einfach. Hier wird um so weniger irgend Jemand glauben, dass durch die Verdopplung die Analogie aufgehoben werde, als wir wissen, dass bei den übrigen Affen auch der Tibialis anticus sich verdoppelt. Ja das Verhalten dieses Muskels giebt uns auch weitere Aufklärung über das Verhalten des Peroneus longus, sich mit seiner Sehne in der Fusssohle zu verbreiten und an den Metatarsus der grossen Zehe anzusetzen. Denn dasselbe geschieht bei der Verdopplung des Tibialis anticus bei den Affen. Seine eine Sehne oder sein einer Theil setzt sich ebenfalls an den Metatarsus der grossen

Zehe und functionirt als deren Adductor, so dass er von verschiedenen Autoren geradezu so genannt wird. Sein verdoppelter Antagonist ist der Peroneus longus und brevis.

Ich glaube also das Auftreten des Peroneus longus am Fusse, auf eine blosse Verschiedenheit der „Anordnung“ des analogen Muskels der Hand zurückgeführt zu haben, welche in der verschiedenen Bestimmung von Hand und Fuss ihre Erklärung findet.

Nach Professor Huxley (Med. Times l. c. p. 204) entspricht der Tibialis anticus dem Extensor metacarpi pollicis, d. h. dem Abductor pollicis longus, weil er sich an das Os cuneif. I. und Os metatars. I. in gleicher Weise ansetzt, wie der Abductor pollicis longus an das Trapezium und den Metarcarpus I. Allein bei dem Menschen existirt wegen der straffen Gelenkverbindung des Metatars. I. mit dem Os cuneiforme I. so gut wie gar keine Abduction der grossen Zehe, sondern nur eine Adduction des ganzen Fusses. Es bedarf also für jene Bewegung der grossen Zehe auch keines Muskels; für diese des Fusses aber wohl, zugleich mit einem Extensionsmuskel für den Fuss. Darin liegt Grund genug, den Tibialis anticus mit den Extensores carpi radiales zu parallelisiren, welche sonst gar keine Analogie am Fusse haben würden, während sich doch ihre Function am Fusse findet. Die Huxleysche Analogie nimmt einen Muskel am Fusse an, der keine Function hat, und ihr fehlt einer für eine Function die wirklich besteht. Da scheint es mir richtiger die „Anordnungen“ der analogen Muskeln sich etwas nach dem Bedürfniss veränderen zu lassen, den Ansatz der Extensoren von dem 2. und 3. Mittelhandknochen an den ersten Mittelfussknochen und einen Fusswurzelknochen wandern zu lassen. Die Verdopplung des Tibialis anticus bei den Affen wird dadurch auch noch verständlicher. — Den Tibialis posticus parallelisirt auch Huxley mit dem Flexor carpi radialis.

Die P r o n a t i o n und S u p i n a t i o n der Hand wird bekanntlich durch die Drehung des Radius um die Ulna in sehr ergiebigem Maase und durch vier besondere Muskeln, den Pronator rotundus und quadratus und den Supinator longus und brevis bewirkt (denn ich bleibe dabei, dass der Supinator longus auch wirklich die Supination bewirkt, notabene, wenn die Hand in der Pronation sich befindet; ausserdem ist er freilich nur ein Flexor des Vorderarms). In der Weise findet sich am Fuss

keine Pronation und Supination, da beide Knochen, Tibia und Fibula, sich nur in höchst geringem Grade umeinander drehen lassen, und demgemäss fehlen an dem Unterschenkel und Fuss auch die Analoga jener Muskeln. Denn ich bin mit Dr. Macalister (Journ. of Anat. and Phys. IV. 1869. p. 339.) gegen Prof. Humphry (Ibid. p. 329.) der Ansicht, dass der Vergleich Meckels und Huxleys des Pronator teres mit dem Popliteus verfehlt ist. Der Ursprung des Pronator teres vom Condylus internus und des Popliteus vom Condylus externus ist zwar nicht, wie Dr. Macalister meint, gegen diese Homologie geltend zu machen; denn bei der Axendrehung, welche der Oberarm im Oberschenkel erfahren hat, ist dessen Condylus internus zum externus und der externus zum internus geworden. Allein die oberflächliche Lage des Pronator, die tiefe des Popliteus und das ganz abweichende Verhältniss zu den Gefässen und Nerven widersprechen, wie mir scheint, dieser Homologie zu sehr. Der Popliteus, indem er sich an den Condylus externus und die Tibia ansetzt, scheint mir auf diese beiden Knochen nur einen sehr schwach beugenden Einfluss auszuüben, dagegen vorzüglich zur Spannung der Kniegelenkkapsel und Erhaltung der Lage des Zwischengelenkknorpels bestimmt zu sein, in welcher ersteren Bestimmung er dem Supinator brevis am Ellenbogen entspricht. Aber auch für die Ansicht Macalisters den inneren Kopf des Gastrocnemius als homologen Muskel für den Pronator teres anzusprechen, sehe ich gar keinen Grund, da die Bewegungsform der Rotation in diesem Sinne dem Fusse ganz fehlt, und daher ganz begreiflich ist, dass alle vier für dieselbe bestimmten Muskeln ebenfalls fehlen.

Dennoch vollführt der Fuss eine Art Pronation und Supination, indem sowohl der innere als äussere Fussrand erhoben und der Fuss dabei etwas um seine Längenaxe gedreht werden kann. Diese Pronation oder besser Erhebung des äusseren Fussrandes vollzieht der Peroneus brevis und noch mehr der Peroneus longus, welcher letztere Muskel dabei zugleich die Zehen sämmtlich einander nähert, besonders auch die grosse Zehe adducirt und die Fusssohle hohl macht. Die Supination oder die Erhebung des inneren Fussrandes besorgt der Tibialis anticus. Die Möglichkeit zu dieser Bewegungsform ist allerdings bei gestrecktem Knie nur gering, und bei gebeugtem Knie erfolgt sie mehr in dem

Knie- als in dem Fuss-Gelenk. Allein sie ist doch auch in letzterem möglich, wie ich mich durch ausdrückliche Versuche überzeugt habe.

Bei der Hand ist diese Bewegung wegen der Einrichtung des Handgelenkes so gut wie nicht möglich. Die Ränder der aufgelegten Hand können immer nur durch Rotation der Vorderarm-Knochen erhoben werden. Die Muskeln, auch wenn ihre Analoga vorhanden sind, wie der Extensor carpi ulnaris für den Peroneus brevis und die Extensores carpi radiales für den Tibialis anticus, können diese Erhebung der Handränder nicht bewirken. Sie war hier bei der ausgedehnten Rotationsmöglichkeit des ganzen Vorderarmes und der Hand von keiner Bedeutung.

Diese Darstellung der Functionen der Hand- und Fussmuskeln führt daher, wie mir scheint, zu dem Resultat, dass man für alle Muskeln des Fusses an der Hand analoge und homologe Muskeln findet, ausser für die Pronatoren und Supinatoren, welche als neu hinzugekommene Muskeln für die Hand zu betrachten sind.

Gehen wir zu den Finger- und Zehen-Muskeln über, so hat Prof. Huxley bekanntlich auch bei ihnen, wiederum nur allein von der anatomischen Anordnung, nicht aber von der Function der Muskeln ausgehend, einen zweiten charakteristischen Unterschied zwischen Hand und Fuss in der Gegenwart eines Extensor und Flexor brevis digitorum communis aufstellen wollen. Dass alle andern Finger- und Zehen-Muskeln miteinander übereinstimmen, war schon bisher von Allen angenommen, und ist neuerdings von mir, wie ich glaube, in meiner kleinen Note über die kurzen Muskeln des Daumens noch genauer nachgewiesen worden. Nur fehlt der grossen Zehe noch der Opponens pollicis, der an der Hand hinzugekommen ist, zu einem abermaligen Beweise, dass die Function nicht nur über die Anordnung, sondern selbst die Existenz eines Muskels entscheidet. Bei den kurzen Muskeln der kleinen Zehe und des kleinen Fingers ist die Homologie vollständig.

Was nun aber die Existenz eines kurzen Streck- und Beugemuskels an dem Fusse betrifft, welche an der Hand fehlen, so läuft dieser Unterschied alsbald auch nur auf den einer verschiedenen Anordnung derselben Muskeln zurück, sobald wir die Sache von der functionellen Seite betrachten, welche mir doch bei der endlichen Lösung der Frage, die Hauptsache zu sein scheint.

Der Typus um den es sich hier handelt, sind doppelte Muskeln für die Streckung und Beugung der Glieder der vier Finger und Zehen, solche für die zweite und für die dritte Phalange. Nun haben wir an der Hand schon wirklich die zwei Fingerbeuger, den perforatus und perforans vollkommen entwickelt, und ebenso am Fuss, nur dass der perforatus hier vom Unterschenkel an die Fussohle verlegt ist. Bei den Streckmuskeln ist allerdings der tiefe beim Menschen an der Hand nur in einzelnen Theilen entwickelt; Extensor dig. indicis und Extens. dig. minimi proprius. Als Varietäten kommen aber Sehnen und Muskelbündel auch für die übrigen Finger vor. Es ist also nicht sehr zu verwundern, dass wir am Fuss diesen tiefen Streckmuskel ebenfalls und zwar zusammenhängend vorfinden. Er hat den kleinen Streckmuskel für die grosse Zehe mit sich verbunden, und die Sehne für die kleine Zehe fehlt dafür meistens. Dieses sind meines Erachtens lauter untergeordnete Modificationen. Die Kürze des Muskels und seine Verlegung auf den Fussrücken scheint mir mit der starken Extensions-Stellung des Fusses zum Unterschenkel in Verbindung zu stehen.

Ich komme also zu dem Schlusse, dass der Unterschied zwischen Hand und Fuss, nicht in der Gegenwart oder dem Fehlen eines oder des andern Muskels beruht, sondern wie bei den Knochen in der Verschiedenheit der „Anordnung“ dieser Muskeln, welche durch die Verschiedenheit des Gebrauches beider Extremitäten bedingt ist. Es sind auch hier nicht ein oder zwei Muskeln, um die es sich handelt, sondern es sind sehr viele, man könnte fast sagen alle. Obgleich typisch dieselben Muskeln, sind sie dennoch je nach ihrem Gebrauche sehr verschieden, selbst nach Ursprung und Ansatz, Stärke der Entwicklung, von riesenhafter Vergrösserung und Verdopplung, bis zum gänzlichen Fehlen, angeordnet.

Es lässt sich also der Unterschied zwischen Hand und Fuss nicht so kurz und mit so wenigen Charakterzügen wie Professor Huxley dieses thun zu können glaubte, definiren, sondern es bedarf hiezu einer ausführlichen Durchführung für Knochen und Muskeln und unzweifelhaft auch für Gefässe und Nerven. So wie beide Extremitäten in ihrer ersten embryonalen Anlage ganz gleich sind, so entwickeln sie sich auch nach einem und demselben Typus, aber in sehr verschiedener Ausführung

desselben, je nach ihrer zukünftigen Bestimmung. Die Gegenwart eines Calcaneus und Astragalus, eines Peroneus longus, eines Flexor und Extensor digitorum communis brevis machen allein noch lange nicht eine Extremisät zu einem Fusse. Ihre Gegenwart lässt sich recht wohl denken, und dennoch kann eine Extremität weit mehr den Gesammt-Charakter und den Gebrauch einer Hand als eines Fusses haben.

Von diesem Standpunkte ausgehend, muss man aber, wie mir scheint, zugeben, dass die hintere Extremität der Affen wegen der Gesammt-Anordnung ihrer Knochen und Muskeln richtiger die Bezeichnung einer Hand als eines Fusses verdient.

Professor Huxley hat sich auch hier in seinem Widerspruch gegen die Bezeichnung der Affen als Vierhänder, auf das Endglied, auf Hand und Fuss im engeren Sinne beschränkt, was meiner Ansicht nach auch nicht statthaft ist. Er behauptet, dass die Fusswurzelknochen des Gorilla in allen wichtigen Beziehungen der Zahl, Anordnung und Form denen des Menschen entschieden gleich sind. Die Unterschiede der Mittelfussknochen und Finger schlägt er nicht hoch an. In Beziehung auf die Muskeln sei ein Peroneus longus, ein Flexor und Extensor digitorum communis vorhanden, und somit die charakteristischen Merkmale für einen Fuss gegeben. Mögen aber auch, sagt er weiter, die Unterschiede zwischen Hand und Fuss des Menschen und des Gorilla sein, welche sie wollen, die Unterschiede zwischen denen des Gorilla und denen der niedrigeren Affen sind noch grösser. (Evidence as to Man's Place p. 90 et sqq.)

Ich glaube nun, zeigen zu können, dass dieser Ausspruch von Professor Huxley nicht begründet, und eine irrige Anwendung seiner nicht genügenden Differential-Diagnose zwischen Hand und Fuss überhaupt ist.

In Beziehung auf die Knochen der Hand und des Fusses der Affen glaube ich mich damit begnügen zu können, auf die sehr sorgfältig und genau durchgeführten Untersuchungen von Professor Lucae hinzuweisen. Dieser aber schliesst aus seinen auf alle Fuss- und Handwurzelknochen ausgedehnten Vergleichungen: dass die sogenannte hintere Hand der Affen sowohl anatomisch als auch physiologisch weit mehr Uebereinstimmung mit der menschlichen Hand als mit dem Fusse des Menschen oder mit irgend einer

terminalen Abtheilung der Extremitäten in der ganzen Säugethierreihe besitzt, und dass in der That nur mehr oberflächliche Formähnlichkeiten mit dem menschlichen Fusse vorkommen. (l. c. p. 51.)

Ich werde nun versuchen, die Verschiedenheiten in der Muskulatur des Fusses des Menschen von der des Fusses der Affen darzuthun, und zu zeigen, dass dieselbe bei letzteren sich mehr der ihrer Hand anschliesst, wobei ich mich ebenfalls auf Fuss und Hand im engeren Sinne beschränken werde, obgleich wie gesagt, der Vergleich durchaus auf die ganze Extremität ausgedehnt werden muss, um ein vollkommen richtiges Bild zu erlangen. Ich werde hiebei zwar Manches oben schon Gesagte wiederholen müssen; allein es dürfte doch geeignet sein, hier eine speciell auf die Frage der Anordnung der Muskeln am Fusse gerichtete Zusammenstellung zu geben.

Wir vergleichen hier aber zuerst die Waden-Muskeln, Gastrocnemii und Solei, welche, wie wir gesehen, dem Flexor carpi ulnaris homolog sind. Die Stärke ihrer Entwicklung beim Menschen und den Affen erlaubt kaum einen Vergleich; ihre Masse entspricht bei den Affen weit mehr ihrem Flexor carpi ulnaris, als der der Wade des Menschen. Dagegen sind die Muskelfasern des Muskels bei den Affen länger und gehen bis herunter zum Fersenbein. Hieraus folgt, dass der Affe seinen Fuss viel weniger kraftvoll, aber ausgedehnter beugen kann als der Mensch. Beides correspondirt augenscheinlich mit der Bestimmung des Fusses des Menschen zum Stehen und Gehen, und der des Affen zum Greifen und Festhalten.

In Beziehung auf die Extensoren des Fusses gleicht der Fuss des Affen weit mehr der Hand als dem Fusse des Menschen. Der Affe hat nicht nur auch einen Extensor ulnaris im Peroneus brevis, sondern zwei Extensores radiales wie die Hand, in dem doppelten Tibialis anticus.

Die Abduction und Adduction des Fusses so wie die Erhebung des äusseren und inneren Fussrandes der Affen, erfolgt mit weit grösserer Intensität und Extensität, wie die des Menschen, und gleicht mehr den analogen Bewegungen der Hand, obgleich keine vollkommene Rotation gegeben ist. Dieses ist vorzüglich in der Anordnung und Verbindung

der Gelenke des Affenfusses ermöglicht. Allein auch die dabei betheiligten Muskeln, der Tibialis anticus und posticus, sowie die Peronei sind stark und der Tib. anticus und Peroneus longus auch relativ stärker als bei dem Menschen entwickelt. Diese Bewegungsformen sind bei dem aufrechten Stand und Gang von geringerer Bedeutung, ja ihre grössere Ausbildung würde diesen Stand und Gang unsicher gemacht haben, wie er bei den Affen wirklich ist, während diese grössere Beweglickkeit für den Affen beim Klettern und Festhalten von grösster Wichtigkeit war, und ihn seinen Fuss wie eine Hand gebrauchen lässt. In Beziehung auf den Peroneus longus habe ich oben schon bei seiner Beschreibung bei den Affen beigebracht, dass er wegen der freieren Verbindung des Os metatarsi I mit dem Os cuneiforme I eine viel ausgedehntere Adduction, selbst Flexion und damit Opposition der grossen Zehe bewirken kann, als dieses bei dem Menschen möglich ist. Bei dem aufrechten Stand und Gang war dieses von keiner Bedeutung; aber für das Ergreifen und Festhalten muss diese Möglichkeit einen Fuss weit mehr einer Hand näheren, und ihm einen Ersatz für die manglende freie Rotation bieten.

Die Beuger der Zehen des Affen zeigen ferner bedeutende Abweichungen in ihrer Anordnung von denen des Menschen. Der Flexor dig. comm. brevis liefert bei keinem Affen mehr oberflächliche oder durchbohrte Sehnen als zwei für die zweite und dritte Zehe; sehr häufig ist er bis auf eine für die zweite Zehe reducirt. Die durchbohrten Sehnen für die übrigen Zehen, kommen von einer Fleischmasse der Sehnen der langen Beuger, die dem Menschen ganz fehlt. Der Flexor dig. communis longus und der Flexor hallucis longus verhalten sich ganz anders zu einander und zu den von ihnen versorgten Zehen wie in der Regel beim Menschen. Bei diesem ist der Flexor hallucis longus fast ausschliesslich für die grosse Zehe bestimmt, deren kräftige Beugung bei dem Gehen zur Ertheilung des letzten Stosses zur Fortbewegung von der grössten Wichtigkeit ist. Er ist ein besonders in seiner unteren Partie sehr stark und eigenthümlich entwickelter Muskel, was ich eben mit seiner kraftvollen, raschen und kurzen Zusammenziehung im letzten Momente des Vorwärts-Stosses in Beziehung erachte. Unter den Affen schickt nur noch bei dem Gorilla dieser Muskel seine Hauptsehne zu

der grossen Zehe; bei den übrigen sinkt sie zu einer schwachen Branche herunter, ja bei dem Orang verliert dieser Muskel auch noch diese ganz, und geht so seiner Bedeutung für die grosse Zehe ganz verlustig. Dagegen tritt er in eine sehr genaue Verbindung mit den Sehnen des Flexor dig. communis longus, den er zu einem Theile ersetzt, indem er grösstentheils die perforirenden Sehnen für die 3. und 4. Zehe abgiebt. Der Flexor dig. comm. longus aber büsst bei den Affen um ebensoviel von seiner Bedeutung bei dem Menschen ein, da er nur noch zu der 2. und 5. Zehe die perforirenden Sehnen sendet, dafür aber wie gesagt, von einer seine untere Fläche bedeckenden Fleischmasse die perforirten Sehnen für die 4. und 5. oder 3., 4. und 5. Zehe liefert. Dazu fehlt endlich gerade bei den Anthropoiden die Caro quadrata Silvii gänzlich oder wurde nur zuweilen schwach entwickelt gesehen.

Ich weiss nun sehr wohl, dass auch bei dem Menschen der Flexor hall. longus Theil an der Bildung der perforirenden Sehnen besonders der 2. Zehe nimmt. Ich weiss ferner, dass wir durch die fleissigen Arbeiten, vorzüglich von Turner (Transactions of the roy. Soc. of Edinbourg Vol. XXIV 1864—69 pag. 175.), Eilhard Schulze (Zeitschrift für wissensch. Zoologie Bd. XVII 1867 pag. 1.) und Gies (Archiv für Anat. und Physiologie 1868 pag. 231) zahlreiche und darunter sehr bemerkenswerthe affenähnliche Anordnungen der Sehnen für die Beugemuskeln des Fusses bei dem Menschen kennen gelernt haben; ich kenne auch die interessante Anordnung dieser Sehnen, welche Flower (Journ. of Anat. and Phys. I. 2. p. 303. 1867.) bei einem Buschweibe beobachtete. Allein alle diese Thatsachen mögen für die Transmutations-Lehre eine grosse Bedeutung haben, dennoch ist die Regel der Anordnung der Sehnen dieser Beugemuskeln in der Fusssohle des Menschen eine ganz andere als die bei den Affen, und kann eine bedeutungsvolle Verschiedenheit in derselben nicht geläugnet werden. Anatomisch bringt sie offenbar den Fuss des Affen seiner Hand näher; denn wir haben gesehen, dass bei ihr ebenfalls der Flexor pollicis longus sich meistens ganz mit dem Flexor digitorum commun. perforans vereinigt findet. Physiologisch aber bedingt die erwähnte Verbindung zwischen Flexor hall. long. und Flexor dig. comm. longus offenbar eine combinirte Beugung der grossen, dritten und vierten Zehe einer, und der zweiten

uud fünften Zehe anderer Seits, im Ganzen also doch trotz der genauen Verbindung der Sehnen untereinander, eine isolirtere Action der einzelnen Zehen, als dieses bei dem Menschen der Fall ist; und auch dadurch wird der Affenfuss der Hand ähnlicher.

Ebenso erscheint mir auch das Fehlen der Caro quadrata Sylvii in der Fusssohle der Affen bedeutungsvoll. Dieser Muskel bewirkt offenbar beim Menschen, wenn ich so sagen soll, eine Correctur in der Richtung der Wirkung des Extensor dig. communis longus. Nach dem Ursprung und der Lage des Letzteren an der inneren hinteren Seite des Unterschenkels und nach der Art des Eintrittes seiner Sehne in die Fusssohle an der inneren Seite derselben, müsste die Richtung seines Zuges nicht in der Axe des Fusses, sondern unter einem Winkel auf dieselbe erfolgen. Dieses wäre für den aufrechten Gang wenig vortheilhaft gewesen, da die Wirkung des Stosses durch die Beugung der Zehen dadurch ebenfalls nicht geradeaus, sondern nach Jnnen gerichtet werden würde. Die gleichzeitige Zusammenziehung der Caro quadrata aber, welche von der äusseren Seite her sich schräg an die noch vereinigten Sehnen des Flexor dig. comm. longus ansetzt, wird die Wirkung dieses Muskels in der Axe der Fusssohle erhalten, und geradeaus richten. Bei dem Gebrauche des Fusses der Affen war dieses von keiner Bedeutung; im Gegentheil, die schräge Wirkung der Beugemuskeln auf die Zehen muss deren Adduction gegen die grosse Zehe befördern, was bei dem Ankrallen und Festhalten durch den Fuss von grösserem Nutzen ist. Durch Alles dieses aber steht die Anordnung dieser Beugemuskeln der Zehen der ihrer Finger weit näher, als denen des Fusses des Menschen.

Was die Extensoren der Zehen betrifft, so sind sie, besonders der Extensor digit. comm. brevis bei den Affen stärker entwickelt, und nach Duvernoys Bemerkung die Sehnen des Extens. dig. comm. longus und brevis mehr miteinander verschmolzen als bei dem Menschen. Die Sehne des Extens. hallucis longus läuft bei der viel abducirteren Stellung der grossen Zehe bei den Affen als bei dem Menschen, weit schräger gegen den Metatarsus und die grosse Zehe, durch ein Band, welches vom Os naviculare zum Metatarsus I geht, festgehalten. Bei den niederen Affen läuft die Sehne auch nicht über den Rücken des Metatarsus zur zweiten Phalange der grossen Zehe, sondern längs dessen medialen

Randes, wo sie durch ein Band an dem ersten Keilbein festgehalten wird. Der Muskel wird dadurch ebensosehr zu einem Abductor als Strecker der grossen Zehe, was wiederum mit ihrem Gebrauche zum Anklammern und Festhalten in Verbindung steht.

Der Extensor hallucis brevis ist zwar keine Eigenthümlichkeit für den Affen, wie Einige gemeint, da er sich auch bei dem Menschen findet; allein er ist doch stärker bei Jenen als bei Diesem entwickelt, stärker von dem Fxtensor digit. commun. brevis getrennt, und verläuft mehr transversal über den Fussrücken zur grossen Zehe.

Die kurzen Muskeln der grossen Zehe sind zwar im Allgemeinen bei den Affen in Uebereinstimmung mit denen des Menschen angeordnet; allein es finden sich doch bemerkenswerthe Unterschiede besonders bei den Anthropoiden. So fehlt dem Orang der laterale Kopf des Flexor brevis, wenigstens ist er mit dem Adductor obliquus sehr vollständig vereinigt; beim Gorilla, Hylobates und Pithecia ist er schwach und durch den Adductor obliquus in die Tiefe gedrängt. Nur bei Cynocephalus, Macacus, Cercopithecus ist er stärker und deutlich entwickelt. Der Adductor transversus ist bei den meisten Affen sehr stark entwickelt, so dass er z. B. bei dem Chimpansé und Hylobates mit dem Adductor obliquus zusammenfliesst. Der Fuss des Affen gleicht darin vollkommen seiner Hand und viel mehr der Hand als dem Fusse des Menschen, bei dessen Hand beide Adductoren ebenfalls sehr stark, an dem Fusse aber der Transversus sehr schwach sind.[1])

Die Anordnung der Interossei des Fusses der Affen zeigt jene bemerkenswerthe Abweichung von der des Fusses des Menschen, deren ich schon oben gedacht habe. Die mittlere Zehe, und nicht die zweite, wie bei dem Menschen, besitzt zwei Interossei externi und die Wirkung der Interossei ist dadurch bei den Affen auf die Adduction und Abduction gegen die mittlere Zehe oder gegen die durch dieselbe gelegte Median-Ebene gerichtet. Der Fuss des Affen verhält sich daher in dieser Hinsicht ganz wie die Hand des Affen und die Hand des Menschen, bei welchen der Mittelfinger ebenfalls die Adductions und Abductions-Ebene bildet.

---

1) Ich verweise in letzterer Hinsicht auf meine Bemerkung: Ueber die kurzen Muskeln des Daumens und der grossen Zehe in den Sitzungsberichten der k. bayer. Akad. d. Wissensch. 1870. I. 3. p. 303.

Endlich verdienen in dieser Hinsicht auch noch die unter der Bezeichnung der Contrahentes digitorum von mir beschriebenen kleinen Muskeln der Planta pedis eine besondere Berücksichtigung. Es ist zwar ungewiss, ob sie sich bei dem Gorilla und dem Orang finden; allein von dem Chimpansé an sind sie vorhanden und bilden eine ebenso bemerkenswerthe Abweichung von dem Fusse des Menschen, dem sie durchaus fehlen, als sie eine Uebereinstimmung zwische Hand und Fuss des Affen darstellen. Auch sie sind Adductoren der Zehen und Finger gegen die Mittelzehe und vervollständigen auf diese Weise den ausgedehnten Adductions- und Abductions-Apparat der Zehen zu einander und von einander, der bei dem Menschen weit geringer entwickelt ist.

Die meisten dieser Eigenthümlichkeiten in der Anordnung der Fussmuskeln finden sich sowohl bei den Anthropoiden, auch dem Gorilla, als bei den übrigen Affen. Für den Orang und Macacus ist noch hervorzuheben, dass sie an der grossen Zehe einen Opponens, d. h. einen von den Fusswurzelknochen an den medialen Rand des ersten Metatarsusknochen gehenden Muskel besitzen, der diesen ihren Fuss der Hand noch ähnlicher macht.

Ich glaube auf solche Weise durch eine genaue Analyse der Fuss- und Zehen-Muskeln erwiesen zu haben, dass man unmöglich mit Prof. Huxley die Gegenwart eines Peroneus longus und eines Flexor und Extensor digitorum communis brevis als einen Beweis der Uebereinstimmung des Fusses der Affen mit dem Fusse des Menschen betrachten kann. Vielmehr ergiebt sich aus der vergleichenden Analyse dieser Muskeln der Affen und des Menschen, dass die Verschiedenheit der Anordnung derselben eine bedeutende und sich fast auf alle diese Muskeln erstreckende ist. Bei dem Menschen ist diese Anordnung durchweg darauf berechnet, dem Fusse sowohl diejenige Festigkeit als Beweglichkeit zu ertheilen, welche bei dem aufrechten Stand und Gang nothwendig war. Die Flexion und Extension des Fusses, der Zehen, und vorzüglich der grossen Zehe, sind die ausgebildeten Bewegungen. Bei dem Affen fehlt diese Beweglichkeit zum Beugen und Strecken des Fusses und der Zehen nicht, sie ist vielmehr vielleicht extensiv noch ausgebildeter; aber ihre Intensität ist geringer und in Beziehung auf die Grosse Zehe steht sie besonders zurück. Zugleich aber ist bei dem Affen die Abduction und Adduction und die Möglichkeit der Erhebung der Fussränder als Ersatz

für die fehlende Rotation viel entwickelter als beim Menschen. Der Fuss verliert dadurch an Festigkeit seiner Streck- und Beuge-Bewegungen, gewinnt aber bedeutend an Vielseitigkeit dieser Bewegungen. Es ergiebt sich also durch diese Analyse nur die Bestätigung der alten Lehre, dass der Fuss des Affen eben so ungeeignet für den aufrechten Stand und Gang, als ganz vortrefflich für das Festhalten, Anklammern und Erklettern der Bäume eingerichtet ist. Dadurch besitzt aber ihr Fuss eine grössere Aehnlichkeit mit einer Hand, als mit einem Fusse. Ich halte daher die Ordnung der Quadrumanen mit Prof. Lucae für eine vollkommen berechtigte.

Es ist nicht meine Absicht, mich hier ausführlicher auf den Streit über eine Definition von Hand und Fuss einzulassen. Es ist, wie ich glaube, der gemeinsame Fehler aller, welche bis dahin gegeben worden sind, dass sie sich zu sehr auf ein einzelnes oder einige wenige physiologische oder anatomische Merkmale einlassen. Dieses gilt sowohl für die Definition von Huxley, als für die von Cuvier oder Geoffroy St. Hilaire. Herr Broca macht hievon eine bemerkenswerthe Ausnahme; er sucht die Unterschiede von Hand und Fuss auf allgemeinere Charaktere aller drei Haupt-Abtheilungen einer Extremität zu basiren, sucht dieselben vorzugsweise von den anatomischen Verhältnissen zu entnehmen, und geht nicht sowohl darauf aus zu zeigen, dass die hintere Extremität der Affen ein Fuss sei, was er gewissermassen als selbstverständlich annimmt, sondern darauf zu zeigen, wie aus einem Fusse eine Hand wird, so wie, dass dieses vollständig erst bei dem Menschen, und ihm zunächst nur von den Anthropoiden erreicht wird.

Ich muss mir eine vollständigere Kritik dieser mit viel Geist und Kenntnissen durchgeführten Entwicklung ebenfalls versagen, da sie mich zu weit von meinem vorzüglich auf die Betrachtung der Muskeln basirten Thema abführen würde. Ich beschränke mich darauf zu bemerken, dass Herr Broca meiner Ansicht nach vergeblich von der physiologischen Basis der hier einschläglichen Untersuchungen loszukommen sucht. So wie er selbst sagt: qu' il y a des rapports nécessaires entre le jeu des organes es leur constitution matérielle (pag. 285.) so kommt er auch immer wieder auf physiologische Motive in dem anatomischen Bau der betrachteten Theile zurück. Er schliesst mit Recht die Cetaceen, die

Amphibien — Säugethiere, die Fledermäuse von seinen Untersuchungen aus, weil ihre Extremitäten für besondere Bewegungs-Modificationen adaptirt sind, und für die Pronations- und Supinationsmöglichkeit der hinteren Extremität der Didelphen findet er keine andere anatomische Erklärung als dass: „ils n'auraient pas été qualifiés de paradoxaux si leur organisation ne différait par une multitude de caractères de celle des mammifères ordinaires.“ (pag. 289.)

Ich glaube, dass wir vorläufig wenigstens noch gezwungen sind, die uns erkennbare physiologische Function eines Organes als den Erklärungsgrund für seinen Bau hinzunehmen. Ich weiss wohl, dass diese teleologische Anschauung den Forderungen der Wissenschaft nicht entspricht. Wir sollten den Bau eines Organes als das Resultat gewisser mechanischer, auch wohl chemischer Bedingungen, und die Function als das nothwendige Resultat der mechanischen und chemischen Constitution des Organes beurtheilen und erkennen. Allein leider sind wir noch himmelweit von diesem Ziele der Wissenschaft entfernt, es ist dazu noch nicht der Anfang des Anfanges gemacht. Basirt doch der glänzendste und neueste Aufschwung der organischen Naturwissenschaften, die sogenannte Transmutations-Theorie und ihr wirksamster Hebel, die Lehre von der natürlichen Züchtung, ganz auf solch teleologischer Anschauung.

Wir machen uns also auch keines so grossen Fehlers schuldig, wenn wir die Function eines Gliedes, einer Extremität, als entscheidend für ihren Character erachten, sobald wir dieselbe in Uebereinstimmung mit ihrem einmal gegebenen Baue zu bringen vermögen. Kein Mensch bezweifelt die Berechtigung und die Richtigkeit der Bezeichnung eines Organes zur freien Bewegung in der Luft als einen Flügel, oder in dem Wasser als einer Flosse. Und so glaube ich denn sind wir auch berechtigt, die Bewegungsart, Form und Zweck einer Extremität als Kritik und Charakter für seine Bezeichnung als Hand oder Fuss zu benutzen.

Es ist dabei durchaus nicht nothwendig, dass diese Charaktere sich überall scharf ausgesprochen finden. Im Gegentheil, es müssen und werden sich überall Uebergangsformen finden, zumal wenn die Evolutions-Theorie eine Wahrheit ist; und dennoch werden wir solche Charaktere

aufstellen können, welche uns in dem individuellen Falle nicht darüber im Zweifel lassen können, ob wir es mehr mit einer Hand, oder mehr mit einem Fusse zu thun haben.

Ich denke nun darüber sind Alle einig (auch Herr Broca p. 281.) dass der Fuss ein Organ für Stand und Gang, die Hand ein Organ zum Greifen und Festhalten ist. Mehr aber auch nicht. Ich kann Herrn Broca nicht beistimmen, wenn er für die Hand auch die Function des Tastens in ihren Begriff mit hineinziehen will. Denn wenn Herr Broca sagt, dass bei der Beschränkung des Begriffes einer Hand auf Greifen und Festhalten, es auch Greiffüsse und in mehreren Ordnungen der Säugethiere, bei Vögeln und Reptilien Hände gebe, so finde ich gegen diese Bezeichnung, wenn sie mit der gehörigen Einschränkung und in Uebereinstimmung mit dem anatomischen Baue angewendet wird, Nichts einzuwenden. Der Papagei, das Chamäleon haben wirklich einen Greif-Fuss, d. h. ein Organ, welches die Charaktere beider Extremitäten in einem gewissen Grade theilt. Würden wir aber das Tasten als einen nothwendigen Charakter für eine Hand mit hinzuziehen, so würde es wieder auf den Grad der Feinheit des Tastens ankommen, und wir einerseits wohl nur dem Menschen eine Hand zuschreiben können, andererseits aber auch in Verlegenheit sein, wie wir andere Tastorgane der Thiere, den Rüssel eines Elephanten z. B. bezeichnen sollten, von dem wir wirklich sagen, er gebrauche ihn wie eine Hand.

Es muss also unter allen Umständen jene Definition von Hand und Fuss cum grano salis und auf überhaupt im Ganzen gleichartig gebaute Theile angewendet werden. Wir dürfen gar nicht erwarten, dass sie sich nur scharf getrennt überall gegeben finden, sondern können von vorne herein überzeugt sein, dass sich Uebergänge finden, und dass es auf ein mehr oder minder ankommt, ob wir in dem gegebenen Falle die eine oder die andere Bezeichnung anwenden müssen. Halten wir uns zunächst an die Säugethiere, so werden wir z. B. sagen müssen, streng genommen haben Einhufer, Wiederkäuer, Dickhäuter nur Füsse; nur der Mensch hat eine Hand. Allein in allen anderen Ordnungen fast, mit Ausnahme der Cetaceen und Pinnipedien, haben wir Uebergänge. Wir werden uns alsbald sagen müssen, dass sich zwei Aufgaben für die Extremitäten herausstellen, nicht nur die Stütz- und Ortsbewegung,

sondern auch das Erfassen, Greifen und Festhalten. Es beginnt wie Huxley sehr richtig p. 91. seiner oft erwähnten Schrift sagt, eine Theilung der physiologischen Arbeit für die verschiedenen Extremitäten und es fragt sich nur, wie weit ist diese bei den verschiedenen Thieren ausgeführt und erreicht worden? So wie wir aber bei den Fleischfressern, bei den Nagern Beispiele der beginnenden Arbeitstheilung mit überwiegendem Stütz- und Bewegungs- und minder ausgebildetem Greif-Organ haben, so haben wir in den Affen Organismen mit überwiegendem Greif- und geringer entwickeltem Stütz-Apparat. In der Klasse der Affen selbst aber setzt sich diese Theilung der Arbeit weiter fort. Bei den niederen Affen ist das Greif-Organ absolut vorherrschend, sie sind in der That reine Vierhänder. Indem wir sie aber bis zu den Anthropoiden, endlich bis zu dem Gorilla verfolgen, sehen wir, dass die Arbeit des Greifens und die Arbeit des Stützens immer mehr auf die vorderen und hinteren Extremitäten vertheilt wird, jene immer geschickter zum Greifen, ungeschickter zur Stütze, diese immer geschickter zur Stütze, ungeschickter zum Greifen werden. Das Ende dieser Arbeitstheilung wird nur in dem Menschen erreicht, dessen hintere Extremitäten wirklich nur Stütz- und Bewegungs-Organe, die vorderen wirklich nur Greif-Organe sind, ja sich noch weiter zu wirklichen Tast-Organen ausbilden. Es kann sich dabei in der That nicht darum handeln, dass wir wissen, dass auch der Fuss des Menschen sich zum Greif-Organ ausbilden lässt; dass unsere civilisirte Fussbekleidung den Fuss in dieser seiner Fähigkeit beschränkt, dass es hin und wieder einen verwilderten Menschen gegeben haben soll, welcher auf allen Vieren sich bewegen konnte, und andere, welche affenartig Bäume erklettern. Hier genügt es wirklich, wie mir däucht, nur darauf hinzuweisen, dass die höher entwickelte Organisation immer bis auf einen gewissen Grad auch zu der Function der niederen befähigt ist. Die Thatsachen der allgemeinen Erfahrung sowie die wissenschaftliche und namentlich die anatomische Untersuchung entscheidet darüber unzweifelhaft, dass nur die obere Extremität des Menschen eine wirkliche Hand, nur die untere ein wirklicher Fuss ist.

Die Frage in Beziehung auf die Extremitäten der Affen lautet nun nicht mehr so: Ist ihre vordere Extremität eine Hand, ist ihre hintere

Extremität ein Fuss? sondern so: ist ihre vordere Extremität mehr eine Hand als ein Fuss? ist ihre hintere Extremität mehr ein Fuss als eine Hand?

In Beziehung auf ihre vordere Extremität sind Alle einig, sie ist eine Hand, sie ist wenigstens mehr eine Hand als Fuss, obgleich sie die Entwicklung der menschlichen Hand noch lange nicht erreicht hat.

Aber auch in Beziehung auf die hintere Extremität stehe ich nicht an zu behaupten: sie ist ebenfalls mehr eine Hand als ein Fuss. Dafür spricht die allgemeine Erfahrung des ungeschickten und ungenügenden Gebrauches dieser hinteren Extremität zum Stand und Gang und ihr äusserst geschickter Gebrauch als Ergreifungs-Organ, beim Erfassen, Festhalten und Klettern. Dafür spricht in gleicher Weise die anatomische Vergleichung der hinteren Extremität des Affen nach Knochen und Muskeln mit denen seiner vorderen Extremität.

Die letztere, die anatomische Vergleichung zeigt unzweifelhaft eine grosse typische Uebereinstimmung der hinteren Extremität des Affen mit einem Fusse; denn wie Herr Broca mit Recht hervorhebt, der Fuss ist das typische Gebilde, aus dem sich auch die Hand hervorbildet. Allein die Charaktere und anatomischen Eigenthümlichkeiten, welche den Fuss zur Hand machen, sind an der hinteren Extremität des Affen weiter entwickelt, als an der unteren Extremität des Menschen; das zeigt der Vergleich ihrer Knochen und Muskeln, welche eine Verschiedenheit nachweiset, die nicht auf einen Knochen oder einen Muskel, sondern man kann sagen, auf Alle ausgedehnt ist.

Dabei ist es gewiss, diese Unterschiede im Knochen- und Muskelbau der unteren Extremität der Affen von dem des Menschen werden kleiner, je mehr wir uns in der Reihe der Affen erheben. Es lässt sich da ein höchst interessanter und allmähliger Fortschritt nachweisen und an der Spitze der Affen steht in dieser Hinsicht allgemein anerkannt der Gorilla. Allein ich behaupte im Widerspruch mit Herrn Prof. Huxley: der Unterschied zwischen dem Menschen und dem Gorilla ist grösser, als zwischen diesem und dem Chimpansé oder als zwischen dem Chimpansé und Orang oder diesem und dem Hylobates etc. Alle wesentlich abweichenden Charaktere in dem Bau der hinteren Extremität der Affen und des Menschen besitzt auch noch der Gorilla; in diesen wesentlichen

Charakteren stimmt er aber noch mit seinen Stammverwandten, allerdings in allmählig bei diesen sich steigernder Weise überein. Es ist ein populäres aber unwissenschaftliches Vorurtheil, eine Hand für etwas Vollkommeneres als einen Fuss zu halten; und daher das Sträuben dem Affen vier Hände zu ertheilen. Der Fuss ist zu seinem Zweck durchaus ebenso vollkommen, wie die Hand für den ihrigen. Gewiss aber ist derjenige Organismus der vollkommenste, der beide Organe in vollkommenster Weise besitzt, und das ist nur der Mensch.

Ich behaupte für die Extremitäten-Bildung (analog wie für die Entwicklung der Windungen des Gehirnes): Die Differenzirung der Extremitäten zu Hand und Fuss entwickelt sich bei den Affen in aufsteigender Reihe allmählig, der Sprung von Einem zum Andern ist nicht gross. Der Uebergang vom Gorilla zum Menschen aber ist nicht ein allmähliger, er erfolgt mit einem noch grossen Sprunge; die Kluft, die sie trennt, ist nicht ausgefüllt, ihre Ausfüllung muss noch gefunden werden. —

Schliesslich kann ich nicht unterlassen, hier noch auf eine interssante Notiz von E. Carrer über die Anordnung der Arterien und Muskeln bei einem Idioten aufmerksam zu machen. (Journ. of Anat. and Phys. Sec. Ser. Nr. IV. 1869 Mai p. 241.) Obgleich es sehr bemerkenswerth ist, dass sich in ein und demselben Individuum eine so grosse Anzahl von Arterien und Muskel-Varietäten vorfanden, so ist doch unter denselben, namentlich unter den letzteren keine, welche eine specifische Affenähnlichkeit anzeigte. Sie sind entweder eigenthümlicher Art, wie z. B. das Verhalten des Lumbricales an der Hand; oder solche die man auch sonst öfter bei normalen Menschen findet, wie die Verschmelzung unseres Abductor pollicis longus und Extensor pollicis brevis (die Carrer Extensor metacarpi pollicis und Extensor primi internodii pollicis nennt) zu einem Muskel, aber mit drei Sehnen, die an das Os naviculare und an die erste und zweite Phalange des Daumens gingen. Ebenso verhält es sich mit der Gegenwart eines besonderen Extensors für den Mittelfinger. Besonders interessant ist mir auch die Verschmelzung der beiden Extensores carpi radiales an der rechten Hand zu einem Muskel mit drei Sehnen. Diese auch sonst wohl, obgleich selten, beobachtete Varietät zeigt, dass Verschmelzung zweier Muskeln, also auch wohl

Theilung eines sonst einfachen in zwei, wie an dem Tibialis anticus der Affen, kein so befremdliches Factum ist, und daher von mir auch wohl rücksichtlich des Peroneus brevis und longus angenommen werden konnte.

Leider nennt übrigens Carrer sein Object einen Idioten, woraus, obgleich er sagt, dass derselbe ein solcher fast von Geburt an gewesen sei, nicht hervorgeht, dass und ob derselbe ein Mikrocephalus war. Auch aus einigen Angaben über den Schädel, der erst in Zukunft weiter beschrieben werden soll, lässt sich dieses nicht erkennen. Es gehört sonst gewiss nicht unter die kleinsten Einwürfe gegen die atavistische Anschauung der Mikrocephalen, dass sich dieser Atavismus immer nur in dem Schädel und Gehirn ausgedrückt finden soll, während alle anderen Organe den normalen menschlichen Typus an sich tragen. Die Zukunft wird diesen Punkt gewiss bei der Untersuchung von Mikrocephalen nicht ausser Acht lassen. Gerade bei den Muskeln würde es sich wohl sicherer, als an dem Gehirn herausstellen lassen, ob man es bei einem Mikrocephalus mit einem Atavismus oder mit einem pathologischen Process zu thun hat. —

III. Die Eingeweide.

Von den Verdauungsorganen zeigt der Magen und Darm meines Hylobates äusserlich durchaus menschenähnliche Formverhältnisse, namentlich war der Blinddarm mit einem gut entwickelten Processus vermiformis ganz wie beim Menschen gestaltet; die Taeniae Coli waren schmal, aber die Haustra gut entwickelt. Der Dünndarm war mit dem Zwölffingerdarm 210 Ctm. lang; der Dickdarm mit dem Mastdarm 44 Ctm; der Processus vermiformis 4,5 Ctm. lang. Der von Sandifort untersuchte Hylobates syndactylus besass einen 311,2 Ctm. langen Dünndarm und einen 119,2 Ctm. langen Dickdarm: der Blinddarm war sehr weit, 19,3 Ctm. im Umfang; der Wurmfortsatz 9,5 Ctm. lang. Da mein Hylobates vom Scheitel bis zum After 38 Ctm. lang war, so war sein Dünndarm 5 bis 6 mal, der Dickdarm ohngefähr gerade so lang als sein Rumpf. Bei Hylobates syndactylus ist das Verhältniss zwischen Dünndarm und Rumpf, welcher 550 Ctm. lang war, ohngefähr dasselbe;

allein der Dickdarm ist mehr als viermal länger. Bei Hylobates leuciscus verhält sich der Dünndarm zum Dickdarm wie 6 : 1, bei Hylobatas syndactylus wie 3 : 1; ein sehr auffallender Unterschied. Das Verhältniss der Länge des Rumpfes des Menschen zu der des Dünndarms wird im Mittel ebenfalls wie 5 : 1 angenommen; der Dünndarm ist 6 bis 7 mal länger als der Dickdarm. Die Verhältnisse sind daher bei Hylobates leuciscus menschenähnlicher als bei Hylobates syndactylus, bei welchem sich dieselben mehr Jenen eines Grassfressers nähern.

Die Dünndarm-Schleimhaut besitzt keine Valvulae conniventes Kerkringii, welche bekanntlich auch bei allen anderen Anthropoiden fehlen. Die Villi intestinales waren dagegen gut entwickelt, zeigten aber eine auffallende schwärzliche Pigmentirung, die sich auch nach dem Aufenthalt in Weingeist erhalten hat.

Die Leber ist ganz menschenähnlich gestaltet. Sie ist durch eine ansehnliche tiefe Incisura interlobularis und das Lig. suspensorium an ihrer oberen Fläche in einen rechten und linken Lappen getheilt. An der unteren Fläche findet sich ein Lobulus quadratus und Spigelii, letzterer mit einem Tuberculum papillare und caudatum, welches letztere mit dem rechten Leber-Lappen in ausgedehntem Umfange verwachsen ist, so dass die Fossa pro Vena cava eine ziemlich tiefe Furche an der hinteren Fläche der Leber bildet. Auch die Fossa pro Vesica fellea ist ziemlich tief; die Gallenblase länglich.

Das Pankreas ist länglich, schmal, der Kopf nicht stark entwickelt und enthält nur einen Ductus pancreaticus.

Die Milz ist nicht gross. Bennet (Wanderings in New South Wales und Frorp. Notizen 1835 N. 936 pag. 198.) meint die Leber sei bei einem von ihm geöffneten Hylobates syndactylus verhältnissmässig zur Milz grösser gewesen als beim Menschen; eine besonders bei dem wechselnden Grössenverhältnisse der Milz unbestimmte Aussage.

Rücksichtlich der Athemwerkzeuge habe ich an dem Kehlkopf meines Hylobates leuciscus Nichts besonderes bemerken können. Bennet sagt l. c. dass bei Hylobates syndactylus die Epiglottis nur durch eine geringe stumpfe und eckige Erhabenheit angedeutet gewesen sei. Dieses muss eine individuelle Eigenthümlichkeit gewesen sein, denn Sandifort sagt (l. c. p. 38.) dass die Epiglottis seines Hylobates syndactylus lang,

der freie Rand abgerundet und ein wenig umgebogen, und der Stiel gegen den Kehlkopf zu gewölbt war. Indessen bemerkt er, dass das Frenulum oder Lig. glosso-epiglotticum medium sich fast an den freien Rand der Epiglottis angesetzt habe, so dass zwischen der Wurzel der Zunge und der Epiglottis keine Vertiefungen waren. Dieses ist wohl die Ursache der Angabe Bennets.

Mein Hylobates leuciscus hat keinerlei Art von Kehlsack, nur sind die Morgagnischen Taschen nach oben ziemlich stark ausgebuchtet, so dass sie bis zwischen Schildknorpel und Zungenbein hinauf ragen ohne indessen die Membrana hyothyreoidea hervorzutreiben. Der Kehlsak scheint auch bei allen anderen Arten von Hylobates zu fehlen, ausser beim Syndactylus. Bei diesem findet sich nach Sandifort (l. c. p. 33.) ein ansehnlicher, zwischen Zungenbein und Schildknorpel hervortretender, einfacher Kehlsack, welcher unmitelbar über den oberen Stimmbändern zwei ovale weit offenstehende Zugänge vom Kehlkopf aus besitzt. Herr Broca, welcher in den Bulletins de la Soc. d'Anthropologie 1869. IV. p. 368—374. eine sehr interessante Uebersicht über die Verschiedenheit der Entwicklung der Kehlsäcke bei den Affen giebt, sagt, Hylobates syndactylus habe zwei vollkommen von einander getrennte Kehlsäcke, deren beide Oeffnungen aber unter der Epiglottis einander sehr dicht genähert und kaum durch eine dünne Scheidewand von einander getrennt seien. Gewissermassen also gerade das Gegentheil von Sandifort, welcher einen einfachen Kehlsack und zwei Oeffnungen beschreibt. Da Bennet von dem von ihm beobachteten Hylobates syndact. auch nur einen einfachen Kehlsack mit doppeltem Eingang beschreibt und ausdrücklich sagt, dass er sich dadurch vom Orang unterscheide, welcher zwei Säcke besitzt, so ist vielleicht bei Broca ein Irrthum anzunehmen.

Die Stimmritze ist nach Sandifort p. 33 bei Hylobates syndact. wegen der Dicke und Spannung der Ligamenta vocalia inferiora sehr eng (zeer naauw). Pag. 38 sagt er dagegen sie sei zeer wijd en langwerpig. Die Cartilagines Santorinianae und Wrisbergi sind bei Hylob. syndact. stark entwickelt. Bei Hylobates leuciscus nur die ersteren.

Die Luftröhre besitzt nach Sandifort bei Hylob. syndact. 21 schmale Knorpelhalbringe, welche an ihrem hinteren Abschnitt durch einen breiten häutigen Theil miteinander verbunden werden. Sie erweitert sich von

oben nach unten von einem Umfang von 54 Mm. bis zu 63. Mein Hylobates leuciscus hat nur 16 Knorpelringe an seiner Luftröhre und dieselbe ist oben und unten gleich weit.

Die Lunge besitzt bei Hylobates leuciscus sowohl, als nach Sandifort auch bei syndactylus, auf der rechten Seite vier, auf der linken zwei Lappen. Von den vier Lappen rechter Seits ist indessen der innere untere und hintere nur klein, und desshalb von Bennet wohl übersehen worden. Hr. Broca aber legt auf diesen sogenannten Lobulus azygos ein besonderes Gewicht. Er liegt in der Tiefe zwischen rechtem Bronchus, der Wirbelsäule, dem Herzbeutel und dem Zwergfell, auf welches er aufstösst. Er ist bei den Vierfüssern mit horizontaler Stellung und vertikaler Lage des Herzens besonders entwickelt und legt sich zwischen Zwergfell und Herz. Da er beim Menschen, Gorilla, Orang und Chimpansé fehlt, so nähert sich Hylobates darin, dass er sich bei ihm findet, mehr den übrigen Affen, welche ihn ebenfalls besitzen. Er ist sogar bei meinem Leuciscus nicht so gar klein und an seiner Spitze nochmals gespalten. Zwischen Herzbeutel und Zwergfell legt er sich indessen nicht, da ersterer wenn auch in nicht bedeutendem Umfang, mit letzterem verwachsen ist. Herr Broca sagt er sei bei den Gibbons presque nul; nur ein sehr kleiner, von dem rechten unteren Lungenlappen kaum verschiedener Lappen, und scheine nur eine Verlängerung desselben zu sein. Das müsste bei den übrigen Hylobates-Arten also anders sein als bei meinem Hylobates leuciscus, wo er gar nicht so unbedeutend und ganz getrennt ist.

Das Herz liegt bei meinem Hylobates leuciscus mit seiner Längenaxe fast in der Längenaxe der Brusthöhle und des Körpers. Der Herzbeutel ist an das Zwergfell, wenn auch nicht in grosser Ausdehnung, angewachsen; die V. cava inferior ist nicht sehr lang. Herr Broca hat pag. 357 auf diese Punkte: die Lage und Befestigung des Herzens und die Länge des Cava inf. in Beziehung auf die natürliche und gewöhnliche Stellung der Thiere aufmerksam gemacht, und angeführt, dass der Gorilla und Chimpansé in dieser Hinsicht ganz die Anordnung bei dem Menschen zeigen. Hylobates scheint eine mittlere Stellung in dieser Hinsicht einzunehmen, wie Cebus und Pithecus. Es stimmt das ohne Zweifel auch mit der Lebensweise der Affen, die, wenn sie auch nicht

aufrecht gehen, sich doch vielfach in aufrechter Haltung des Rumpfes auf den Bäumen befinden.

Der Ursprung der grossen Gefässe aus dem Bogen der Aorta zeigte die Fleischfresser-Anordnung, d. h. einen Truncus anonymus für die rechte Subclavia und rechte und linke Carotis communis, doch ist letztere schon stark von den beiden anderen Gefässen gesondert, ähnlich wie beim Orang. Bei dem Gorilla und Chimpansé fand sich in den bis jetzt beobachteten Fällen die Anordnung wie bei dem Menschen. Die Injection der Arterien meines Hylobates war leider wegen alsbaldigen Platzens der rechten Subclavia missglückt. So weit ich indessen das Verhalten der Arterien noch berücksichtigen konnte, bemerkte ich an demselben keine besonderen Abweichungen.

Mein Hylobates leuciscus war, wie bereits bemerkt, ein Weibchen. In Beziehung auf die inneren Geschlechtsorgane habe ich von denselben Nichts Besonderes zu bemerken. Die Eierstöcke waren, da das Thier noch jung und wahrscheinlich noch nicht geschlechtsreif war, noch klein, 12 Mm. lang, 5 hoch, 3 dick, und an ihrer Oberfläche ganz glatt ohne Spuren von Narben oder gelben Körpern durch vorausgegangene Ovulation. Auch keine irgend grösseren Graafischen-Bläschen liessen sich an der Oberfläche erkennen, dagegen solche mit den darin enthaltenen Eiern auf Durchschnitten, besonders in der Randzone in sehr grosser Zahl zu beobachten waren. Die Eileiter verliefen in den Rändern der breiten Mutterbänder mit ziemlich starken Windungen und waren auspräparirt 30 Mm. lang. Das Infundibulum ist stark befranzt und die Fimbria ovarii gegen 10 Mm. lang. Der Uterus war ein Uterus simplex von Grösse und Form wie bei einem einjährigen Mädchen. Eine Portio vaginalis uteri ist kaum vorhanden, und ebenso nur eine vordere schwach entwickelte Muttermundslippe. Die Scheide zeigt eine stärkere vordere und schwächere hintere Columna rugarum. Einige bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten zeigen aber die äusseren Genitalien (Tab. V Fig. 2 u. 3). Eigentliche Schaamlippen sind nicht vorhanden, wenn man nicht die die Schaamspalte begränzenden Hautränder als grosse Schaamlippen bezeichnen will. Die Clitoris ragt in der oberen Commissur dieser Haut-

ränder stark hervor, und ist von einem Praeputium umgeben, welches aber die Glans clitoridis ganz frei lässt. Diese ist an ihrer unteren Fläche gespalten und an die Basis der Ränder der Furche setzen sich zwei kleine Fältchen als frenula an. Besonders auffallend aber ist eine aus der Scheidenöffnung hervorragende, von dem seitlichen und oberen Umfang derselben ausgehende, aus zwei oben zusammenhängenden Hälften zusammengesetzte Haut-Falte, welche dem Scheiden-Eingang ein sonderberes Ansehen giebt. Erst dachte ich es sei eine Art kleiner Schaamlippen, dann es sei ein Hymen; allein das passte Alles nicht, letzteres namentlich nicht, da die Harnröhrenöffnung hinter der Falte liegt (Wie die auf der Abbildung durch die Harnröhre hervorragende Stecknadel zeigt). Erst nachdem ich die Scheide unten aufgeschnitten hatte, erkannte ich die eigentliche Beschaffenheit dieses Gebildes.

Da besteht nämlich diese Art Klappe aus zwei oben in einanderübergehenden, nach unten in die Seiten-Ränder des Scheiden-Einganges sich verlierenden, die Harnröhren-Oeffnung umschliessenden Falten, gleichsam eine in den Scheiden-Eingang vorragende Fortsetzung der Harnröhre. Wenn man den unten eingeschnittenen Scheidenvorhof auseinander schlägt (Fig. 3.), so sieht man, dass ausserdem auf jeder Seite noch drei von den oberen Seitenrändern des Scheiden-Eingangs ausgehende Falten in geringerer Grösse vorhanden sind, die nun dem Scheiden-Eingang das Ansehen geben, als wenn er oben und an den Seiten mit einer Halskrause umgeben wäre. Dagegen ist der untere Umfang des Scheiden-Einganges ganz frei von solchen Falten und namentlich keine Spur eines Hymens vorhanden. Ich besitze die weiblichen Genitalien von ziemlich vielen Affen, namentlich auch vom Orang und Chimpansé, habe aber bei keinem derselben etwas Aehnliches an der Harnröhren-Mündung und dem Scheiden-Eingang gesehen.

Die Nieren, Nebennieren, Harnleiter, Harnblase boten Nichts Bemerkenswerthes dar.

IV. Das Gehirn.

Das Gehirn meines Hylobates war sehr wohl erhalten, und stimmt rücksichtlich seiner Verhältnisse im Allgemeinen, mit den von Sandifort

und Gratiolet gegebenen Abbildungen überein. Dagegen kann ich Flower (Philos. Transact. 1862. I. p. 185 u. Nat. Hist. Revew 1863. p. 283) und Huxley (Med. Times. 1864. I. p. 648) darin nicht beistimmen, dass die hinteren Lappen des grossen Gehirns eine sehr bemerkenswerthe Reduction gegen die der Gehirne der anderen Anthropoiden darin zeigen, dass sie das kleine Gehirn nicht mehr völlig bedeckten. Bei meinem Hylobates ist das kleine Gehirn vollständig durch die Hinterlappen des grossen Gehirns bedeckt, wie selbst noch die Abbildungen (Tab. II Fig. 1 und 3) des herausgenommenen erhärteten Gehirnes zeigen, obgleich dabei wie gewöhnlich das kleine Gehirn sich nach hinten gezogen hat.

In Beziehung auf die Furchen und Windungen, so stimmen dieselben zwar auch im Allgemeinen mit den auf den oben erwähnten Abbildungen dargestellten überein, und es wird dabei bleiben, dass das Gehirn der Gibbons den Uebergang von dem der drei anderen Anthropoiden zu dem von Semnopithecus und Ateles bildet. Allein ich habe doch erfahren, eine wie andere Sache es ist, ein Gehirn selbst in der Hand zu haben und zu studiren, oder sich nur durch Abbildungen leiten lassen zu müssen. Ich habe durch das genauere Studium der Windungen dieses Hylobates eine wesentlich andere Anschauung von dem Verhalten, namentlich der Stirnwindungen der Affen erhalten, als ich in meiner Abhandlung: Ueber die Grosshirnwindungen des Menschen etc. 1868. entwickelt habe.

Ich habe allerdings auch schon dort p. 68. meine Meinung dahin ausgesprochen, dass die niederen Affen eigentlich nur zwei Stirnwindungszüge besitzen, und zwar einen oberen, in welcher erster und zweiter Stirnwindungszug des Menschen vereinigt seien, und einen unteren, welcher dem 3. Stirnwindungszuge des Menschen entspreche. Ich glaubte, dass die an den Seiten des Stirnlappens des Affengehirns verlaufende Bogenfurche der vorderen Primärfurche des menschlichen Fötus-Gehirnes entspreche, und den dritten Stirnwindungszug von dem zweiten, resp. zweiten und ersten scheide. Diese dritte Stirnwindung glaubte ich verlaufe bei den niederen Affen nur noch nicht gebogen um den vorderen Schenkel der Fossa Sylvii, weil dieser Schenkel eben nur sehr wenig oder gar nicht entwickelt sei. Beides glaubte ich erst bei den Anthropoiden Affen zu finden, welche

eben dadurch sich dem menschlichen Gehirne mehr zu nähern anfangen.

Letztere Ansicht halte ich auch noch jetzt aufrecht, allein für die übrigen Affen habe ich jetzt die Ueberzeugung, dass ihnen die dritte Stirnwindung noch ganz fehlt, und diese nur bei Denjenigen, wo der vordere Schenkel der Fossa Sylvii sich zu entwickeln anfängt, ebenfalls zuerst auftritt. Die niederen Affen haben nur einen oberen ersten, und einen unteren zweiten Stirnwindungszug, welche durch die erwähnte Bogenfurche voneinander getrennt werden, und von welchen die zweite namentlich die Orbitalfläche des Stirnlappens einnimmt. Erst bei Hylobates fängt der vordere Schenkel der Fossa Sylvii (Tab. II Fig. II u. III 5) an hervorzutreten, und erst hier entsteht die Bogenwindung (c.), welche um diesen vorderen Schenkel herumläuft, die sich dann beim Chimpansé und Orang weiter entwickelt findet, wiewohl sie noch weit hinter ihrer Ausbildung beim Menschen zurückbleibt.

Ich habe mich an den Abbildungen durch eine an der Augenfläche der Stirnlappen der Affengehirne, und namentlich auch des Gehirns von Hylobates verlaufende, und gegen die vordere Bogenfurche gerichtete Furche täuschen lassen, von der ich zwar mit Recht p. 62. meiner Abhandlung gegen Pansch angab, dass sie nicht der vordere Schenkel der Fossa Sylvii sei, mich aber dennoch verleiten liess, die um ihr vorderes oberes Ende herumlaufende Windung für die dritte Stirnwindung zu halten, welche beim Orang und Chimpansé nur stärker zusammengezogen verlaufe. Jetzt sehe ich deutlich, dass dieses unrichtig ist. Die noch schwach entwickelte, um den noch kurzen vorderen Schenkel des Fossa Sylvii (5.) herumlaufende Windung (c.), entspricht derselben Windung an dem Orang-Gehirn meiner früheren Abhandlung, (Tab. VII. Fig. 26. A'. 3.) bei welchem sich auch noch die andere Furche aber nicht näher bezeichnet findet, die ich an dem Gehirn des Hylobates (Fig. 25) für dem vorderen Sckenkel der Fossa Sylvii entsprechend hielt.

Ich glaube also jetzt, dass (Tab. II. Fig. I. a) die ganze obere Fläche des Stirnlappens des Gehirns von Hylobates, wie aller anderer Affen, dem oberen oder ersten Stirnwindungszug des Menschen entspricht. Fig. I. II. III., zeigen bei b. den zweiten Stirnwindungszug, und bei c.

die noch wenig entwickelte dritte Stirnwindung. Mit der geringen Entwicklung der letzteren bei den Affen hängt die noch geringe Entwicklung des unteren Theiles der Centralwindungen zusammen, daher die zweite Stirnwindung bei den niederen Affen von deren unterem Ende ausgeht, während sie von dem Chimpansé und Orang an weiter hinaufzurücken scheint. Das Alles hängt mit der ganz verschiedenen Gestalt des Stirnlappens bei dem Menschen und den Affen zusammen, auf die ich schon früher aufmerksam machte. So wie die dritte Stirnwindung mit dem vorderen Schenkel der Fossa Sylvii sich auszubilden anfängt, wird der Stirnlappen breit und auch die beiden Centralwindungen senken sich weiter über die Fossa Sylvii herab. Es war ein Ueberrest des Einflusses Gratiolets, der mich bestimmte bei den Affen durchweg drei Stirnwindungen festhalten zu wollen, obgleich ich sehr wohl erkannte, dass es ihm gar nicht geglückt war, ihre Gränzen irgend genügend zu bezeichnen. Ich bin jetzt darüber im Klaren, die niederen Affen haben nur zwei Stirnwindungszüge. Erst wo der vordere Schenkel der Fossa Sylvii sich zu bilden anfängt, fängt auch die dritte Stirnwindung an aufzutreten, und dieses ist, so weit ich jetzt die Affengehirne kenne, erst bei dem Hylobates in nennenswerther Weise der Fall.

In Beziehung auf die Centralfurche und die beiden Centralwindungen hängt die vordere auch bei meinem jetzigen Hylobates-Gehirne noch fast ganz mit den Stirnwindungen zusammen, und ich kann mich auch jetzt nicht zur Annahme eines typischen Antero-parietal Sulcus von Turner entschliessen, obgleich auch Ecker einen solchen unter der Bezeichnung Sulcus praecentralis aufgenommen hat. Ich halte es für eine Verwechselung, wenn Ecker diese Furche schon bei dem Fötus zu sehen glaubt. Die vordere Primär-Furche, welche bei diesem schon im 7. Monate erscheint, zieht sich nicht vor der zukünftigen vorderen Centralwindung in die Höhe, sondern krümmt sich, wie ich gezeigt habe, stark nach vorne herum, um die zweite und dritte Stirnwindung voneinander zu scheiden. Daher bleiben denn auch, wie ich ebenfalls schon früher gezeigt habe, die beiden oberen Stirnwindungen immer in mehrfacher Verbindung mit der vorderen Centralwindung, was nicht der Fall sein könnte, wenn vor ihr eine typische Furche in die Höhe zöge.

Etwas anders kann ich mich zu der längs der hinteren Centralwindung heraufziehenden Furche, dem Sulcus interparietalis von Turner und Ecker verhalten, und ihrer Beibehaltung und Bezeichnung beistimmen. Ich habe schon früher gesagt, dass sie meiner hinteren Primären Radiärfurche entspricht, und weiche nur darin von Ecker ab, dass ich sage, dieselbe zieht sich um das obere Ende des hinteren Schenkels der Fossa Sylvii zur Abscheidung meiner ersten und zweiten Scheitelbogen-Windung herum, und schickt einen Fortsatz nach oben, um den Vorzwickel von der hinteren Centralwindung abzuscheiden. Dieses ist auch bei meinem Hylobates der Fall. (Fig. I. u. III. 10.)

Der Vorzwickel (Fig. I. e.) ist bei dem Hylobates ziemlich breit und stark entwickelt und steht mit der hinteren Centralwindung rechts durch zwei, links durch eine Wurzel in Verbindung. Vor Allem aber ist meine obere innere Scheitelbogen-Windung (h) Gratiolets Premier Pli de passage externe sehr schön und deutlich ausgebildet. Sie stellt eine ansehnliche, das obere Ende der Fissura perpend. interna umkreisende, von dem Vorzwickel nach dem Zwickel ganz oberflächlich übergehende Bogenwindung dar, durch welche das obere Ende der Fiss. perpend. interna von der Fiss. perpend. externa getrennt wird, so dass also auch der Klappdeckel der übrigen Affen nur unvollständig entwickelt ist. Die Windung ist vollständiger ausgebildet als bei Ateles und Semnopithecus und selbst vollständiger als bei den meisten Exemplaren vom Orang.

Es freut mich, dass meine Voraussagung (pag. 78 meiner früheren Abhandlung) diese Windung werde auch bei dem Chimpansé nicht fehlen, jetzt durch die Beobachtung mehrerer Chimpansé-Gehirne durch Turner (Procedings of the royal Soc. of Edinb. Vol. V 1862—66.) erfüllt worden ist. Diese Windung erscheint bei dem Chimpansé bald an der Oberfläche auf beiden oder einer Seite, und scheidet dann die Fiss. perpendicularis interna und externa voneinander, bald sinkt sie mehr oder weniger in den Uebergang dieser beiden Furchen ineinander hinein und erscheint dann in der Form von Gratiolets Premier Pli de passage interne. Ich kann meine Ansicht, dass die genannten beiden Uebergangswindungen Gratiolets eine und dieselbe homologe Windung seien, auch jetzt noch nach Eckers Einwurf (pag. 43. Anmerkung) nicht zurück-

nehmen. Ich habe nochmals alle meine Cercopithecus- und Cynocephalus-Gehirne durchgesehen, und kann weder bei ihnen noch bei irgend einem andern Affengehirn beide Windungen zugleich erkennen, was überhaupt nie der Fall ist, und selbst nach Gratiolet nicht. In Betreff des Cercopithecus füge ich meinen früheren Angaben, dass die in meinen Händen befindlichen Exemplare von C. Sabaeus ebensowenig eine erste äussere Uebergangswindung zeigen, als die von R. Wagner gegebene Abbildung, noch hinzu, dass auch C. aethiops nach Gratiolets eigener Abbildung (Tab. VIII. Fig. 6.) nicht die erste sondern die zweite Uebergangswindung besitzt, welcher Unterschied zwischen zwei so nahe verwandten Arten doch sehr auffallend wäre. Ecker hat zu dem von mir pag. 79 Anmerkung meiner früheren Abhandlung angegebenen Fällen, dass beim Menschen die erste Uebergangswindung oder meine obere innere Scheitel-Bogenwindung statt lateralwärts im Bogen vom Vorzwickel zum Zwickel, zuweilen median- und abwärts im Bogen nach hinten verläuft, einen anderen ähnlichen Fall hinzugefügt. Gerade diese Fälle aber beweisen die Homologie der oberen äusseren und oberen inneren Uebergangswindung Gratiolets.

Herr Broca hat (l. c. pag. 391.) ebenfalls eine Abbildung eines Chimpansé-Gehirns nach einer von einem Abgusse entnommenen Photographie gegeben, welche, wie er mit Recht bemerkt, viel complicirtere Windungen zeigt, als irgend eine der früheren von Tiedemann, Schroeder van der Kolk, Gratiolet oder Turner gegebenen Abbildungen. Herr Broca erblickt mit Recht an diesem Gehirn einen Premier Pli de Passage externe im Gegensatze zu Gratiolets Ausspruch, dass derselbe dem Chimpansé zum grossen Unterschiede von dem Gehirne des Orang fehle. Allein ich bin nicht im Stande, die Interpretation Herrn Brocas der Windungen dieses Chimpansé-Gehirns an dieser Uebergangsstelle zwischen Scheitel- und Hinterhaupt-Lappen zu theilen, besonders wenn ich mich an die Definitionen Gratiolets für seinen Premier und Second pli de passage externe halte. Herr Broca glaubt in der Windung I, I, I linker Seits seiner Abbildung den Prémier Pli de Passage externe und in b, b, b die nicht unterbrochene Fissura perpendiularis externa; in der Windung 2, 2, rechter Seits den Second pli de Passage externe und in der Furche a, a, a, die durch dieselbe unterbrochene Fissura perpend.

externa zu sehen. Nach meiner Ansicht ist auf beiden Seiten der Zusammenhang zwischen der Fissura perpend. interna und externa durch einen grossen Premier Pli de passage externe, nämlich durch eine das obere Ende der Fiss. perpend. interna umgebende und lateralwärts in die Fiss. perpend. externa sich hineindrängende Bogenwindung unterbrochen, welche nach Gratiolets Definition von dem Lobule du deuxième pli ascendant (meinem Vorzwickel) ausgeht, und au sommet du lobe postérieur (meinem Zwickel) übergeht. Von einem Deuxième Pli de Passage externe, welcher nach Gratiolet „passe de la portion descendante du pli courbe au lobe postérieur" sehe ich in der Abbildung gar Nichts; denn was mit 2, 2 bezeichnet ist, entspricht dieser Definition durchaus nicht, und ist wie die Windung der beiden vorderen I, I der linken Seite nur der hintere Schenkel des Premier Pli de Passage externe. Von einem Deuxième Pli de Passage externe ist gar Nichts zu sehen: er müsste entweder ganz in der Tiefe des Fissura perpend. externa liegen, oder er fehlt, wie ich glaube, auch hier ganz. (cf. meine Abhandlung über die Grosshirnwindungen p. 81.)

Die untere innere Scheitelbogen-Windung Fig. II. m. verläuft bei meinem Hylobates oberflächlich und trennt dadurch die Fiss. perpend. interna von der Fiss. Hippocampi wie bei den übrigen niederen Affen. Dieses ist nach einer schon früher von mir citirten Angabe Flowers (l. c. p. 283.) bei einem von diesem untersuchten jungen Gibbon nicht der Fall, wo wie bei Ateles und wie bei dem Menschen beide Furchen zusammenfallen und das untere Ende der Fiss. perpend interna von der lateralwärts gerichteten unteren inneren Bogenfurche umgeben wird. Durch die Beschreibung und Abbildung von Turner l. c. pag. 585. Fig. 3. wissen wir jetzt, dass letzteres auch beim Chimpansé der Fall ist, worin eine bemerkenswerthe Verschiedenheit zwischen diesem und dem Orang gegeben ist und der Chimpansé dem Menschen näher kommt. Dieses wechselnde Verhalten bei nahe stehenden Arten, ja wie es scheint, bei verschiedenen Individuen derselben Art, beweiset aufs Neue die Richtigkeit meiner Ansicht, dass Gratiolets Deuxième pli de Passage interne nicht bei einigen Affen (eben Ateles, Hylobates, Chimpansé) und dem Menschen fehlt, sondern bei diesen eben nur anders gerichtet verläuft, und homolog mit meiner unteren inneren Bogenwindung ist.

Meine erste und zweite Scheitelbogen-Windung (Fig. I. u. Fig. III f. u. g.) (Pli marginal supérieur u. Pli courve) sind bei Hylobates

sehr gut und einfach entwickelt, und umkreisen das obere Ende des hinteren Schenkels der Fossa Sylvii und der Fissura parallela. Eine dritte Scheitelbogen-Windung ist nicht vorhanden; man könnte an ihrer Stelle besonders auf der rechten Seite einen troisième oder quatrième Pli de Passage externe annehmen, wenn diese Windungen überhaupt etwas Charakteristisches hätten.

Der Hinterhaupts-Lappen ist durch eine Fissura perpend. externa ganz gut abgetrennt, doch ist dieselbe wie gesagt, oben durch die obere Scheitelbogenwindung von der Fiss. perpend. interna getrennt, und ein eigentlicher Klappdeckel (Operculum) besteht desshalb nicht. Der Zwickel zeigt auf seiner hinteren Fläche drei sternartig auseinanderlaufende Furchen und eine horizontal von der hinteren auf die innere Fläche herumziehende. An dieser inneren Fläche bemerkt man die Fissura Hippocampi Fig. IV. 7., welche indessen nicht wie gewöhnlich bis an die hintere Spitze des Lappens verläuft, und sich erst hier in zwei Schenkel theilt, sondern schon weit früher in zwei Arme zerfällt, von denen der eine hinter der Fiss. perpend. interna parallel mit derselben in die Höhe steigt, der andere bis an das hintere Ende des Hinterhauptlappens gelangt, und dort einfach ausläuft. An der unteren Fläche des Hinterhauptlappens bemerkt man die Fissura collateralis (8), welche einen inneren unteren und äusseren unteren Windungszug oder ein zungenförmiges (k) und ein spindelförmiges Läppchen (l) von einander scheidet. Beide reichen um den hinteren äusseren Rand des Lappens herum und hängen mit den Windungen des Zwickels zusammen. Auf der linken Seite ist der innere äussere Windungszug noch einmal durch eine mit der Fissura collateralis parallel verlaufende Furche abgetheilt; nach vorne stehen diese beiden unteren Hinterhaupt-Windungszüge wie immer in unmittelbarem Zusammenhange mit den Windungszügen des Schläfenlappens.

Dieser Schläfenlappen ist durch die Fissura parallela (11) und durch eine mit derselben parallel laufende Fiss. temporalis secunda (12) in drei Züge getheilt, in den ersten oberen (p), zweiten mittleren (o) und dritten inneren (n) Schläfenwindungszug; letzterer ist der Gyrus Hippocampi.

An der medialen Fläche jeder Hemisphäre bemerkt man die Fissura calloso marginalis (9), welche den Gyrus cinguli (r) von den inneren Windungen des ersten Stirnwindungszuges und dem oberen Schlussbogen der Central-Windungen abscheidet. Nach hinten und oben

hängt der Gyrus cinguli mit dem unteren Theile des Vorzwickels (dem Lobule quadrilatère), nach hinten und unten mit dem Gyrus Hippocompi und zungenförmigen Läppchen zusammen.

Die Insel ist zwischen den drei Schenkeln der Fossa Sylvii von dem unteren Bogen der Centralwindung und von der dritten Stirnwindung ganz verdeckt, aber an ihrer Oberfläche noch glatt ohne Windungen.

Die Corpora mammillaria oder Eminentiae candicantes sind an der Basis des Gehirns vollkommen getrennt entwickelt, so dass mir die Vorzeigung der Photograhie des Gehirns eines Gibbon durch Herrn Broca (l. c. p. 394), an welchem die genannten Körper noch einfach waren, und nur in der Mitte eine kleine Furchung zeigten, sehr auffallend ist.

Das kleine Gehirn stimmt in der Anordnung seiner Lappen sehr mit dem des Menschen überein. An der unteren Fläche der Hemisphären ist aber zwischen Mandeln, keilförmigem Lappen und Flocken ein ansehnlicher stārk zerklüfteter Lappen eingeschoben, welcher dem menschlichen kleinen Gehirne fehlt.

Nach Allem diesem kann ich Herrn Broca (l. c. pag. 383) abermals nicht darin beistimmen, dass das Gehirn der Anthropoiden von dem Gehirne der niedrigeren Affen verschiedener sei, als von dem des Menschen „et que presque sans transition qu'en arrivant au chimpanzé et à l'Orang, nous voyons apparaître le type supérieur". Das Gehirn des Hylobates bildet einen vollständigen und schrittweisen Uebergang von dem Gehirn des Orang, Chimpansé und Gorilla zu dem des Ateles, Semnopithecus, Cynocephalus etc. Es schliesst sich dem Gehirn der drei höheren Anthropoiden durch eine stärkere Ausbildung des vorderen Schenkels der Fossa Sylvii und durch das erste deutliche Auftreten einer dritten Stirnwindung um denselben herum; durch eine stärkere Entwicklung des Vorzwickels und einer oberen inneren Scheitelbogenwindung und durch zahlreichere secundäre und tertiäre Furchen und Windungen vollkommen zur Vervollständigung der ununterbrochenen Reihe von Hapale bis zum Orang an. Ein ähnlicher Uebergang vom Orang zum Menschen fehlt uns.

Muskeln	Gorilla nach Duvernoy	Orang Utang	Troglodytes niger	Hylobates leuciscus	Cynocephalus Maimon
Gesichtsmuskeln	Orbicularis palpebrarum, Pyramidalis, Zygomaticus major, Levator labii superioris proprius, Levator labii superioris alaeque nasi, Levator anguli oris, Orbicularis oris, Quadratus menti, Buccinator sind zu unterscheiden.	Hängen grösstentheils alle zusammen, wenn sie sich auch durch die Richtung der Fasern bestimmen lassen.	Ebenso.	Treten grösstentheils nicht mehr als gesonderte Muskeln auf.	Ebenso.
Digastricus maxillae inferioris.	Wie beim Menschen.	Hat nur den hintern Kopf und setzt sich mit einer starken Sehne an den Winkel des Unterkiefers fest.	Wie beim Menschen.	Ebenso.	Ebenso.
Sterno - cleido-mastoideus.	Wie beim Menschen.	Nach Cuvier u. Duvernoy ganz in zwei Portionen getrennt, nach mir wie beim Menschen.	Ganz in zwei Portionen getrennt.	Ebenso.	Links nicht stärker getrennt wie beim Menschen; rechts ist von der Portio clavicularis ein besond Bündel abgelöst.
Omohyoideus.	Wie beim Menschen.	Fehlt bei meinem Orang.	Wie beim Menschen.	Ebenso.	Ebenso.
Omocervicalis.	Vom Acromialende des Schlüsselbeines an den Querfortsatz des Atlasses.	Ebenso.	Ebenso.	Ebenso.	Vom Acromion an den Querfortsatz des Atlasses.
Scalenus anterior	?	Fehlt bei meinem Orang.	Wie beim Menschen.	Ebenso.	Ebenso.
Scalenus posterior.	?	Wie beim Menschen	Ebenso.	Ebenso.	Kommt mit einem starken Bündel von der 5., 4., 3., 2., 1 Rippe u. d. Querfortsatze des 6. u. 7. Halswirbels u. setzt sich an die Querfortsätze aller Halswirbel fest
Serratus anticus major und Levator scapulae.	Sind getrennt wie beim Menschen.	Ebenso.	Ebenso.	Ebenso.	Beide entspringen zusammenhängend von den 10 oberen Rippen und den Querfortsätzen aller Halswirbel und setzen sich am ganzen hinteren Rande und oberen Winkel des Schulterblattes fest

Cercopithecus sabäus	Macacus cynomolgus	Pithecia hirsuta	Hapale penicillata	
Ebenso.	Ebenso	?	Ebenso.	Der Unterschied zwischen dem Gorilla und Menschen ist grösser als zwischen dem Gorilla und den übrigen Affen, obgleich die Individualisirung der einzelnen Muskeln immer mehr und mehr verschwindet.
Ebenso.	Ebenso.	?	Hat zwei Köpfe, der vordere ist sehr ansehnlich.	Der Unterschied des Orang vom Menschen ist grösser als der der übrigen Affen von dem Menschen.
Beide Portionen kaum von einander getrennt.	Wie der vorige.	?	Beide Portionen kaum von einander getrennt.	Der Unterschied der Atnhropoiden mit Ausnahme des Gorilla vom Menschen ist grösser als der der übrigen Affen vom Menschen.
Ebenso.	Ebenso.	?	Wie beim Menschen.	Der Unterschied des Orang vom Menschen ist grösser als der der übrigen Affen vom Menschen.
Ebenso.	Ebenso, aber auch von der Spina scapulae.	?	Vom Acromion.	Der Unterschied der Anthropoiden vom Menschen ist grösser als von den übrigen Affen.
Ebenso.	Ebenso.	?	Wie beim Menschen.	Der Unterschied des Orang vom Menschen ist grösser als von den übrigen Affen.
Ebenso.	Ebenso.	?	Wie bei Cynocephalus.	Der Unterschied der Anthropoiden vom Menschen ist geringer als der von den übrigen Affen.
Ebenso.	Ebenso.	?	Wie bei Cynocephalus.	Der Unterschied der Anthropoiden vom Menschen ist geringer als der von den übrigen Affen.

Muskeln	Gorilla nach Duvernoy	Orang Utang	Troglodytes niger	Hylobates leuciscus	Cynocephalus Maimon
Rhomboideus.	Stärker wie beim Menschen.	Hat noch ein bis ans Hinterhaupt hinaufgehendes Bündel.	Stark entwickelt, geht aber nicht bis ans Hinterhaupt.	Ebenso.	Noch ein besonderes bis ans Hinterhaupt gehendes Bündel.
Pectoralis major.	Hat eine ganz getrennte portio clavicularis und eine Sterno-costalis.	Hat nur eine Portio sternalis vom Manubrium sterni und eine stark davon getrennte Portio costalis vom 5., 6. und 8. Rippenknorpel.	Hat wie beim Menschen eine Portio clavicularis und Sterno costalis; letztere ist stark und geht in die Scheide des Rectus über.	Ebenso; die Portio clavicularis ist sehr stark.	Hat nur eine Portio clavicularis u. sternalis, welche letztere in der Mittellinie des Brustbeines mit der der anderen Seite zusammenstösst u. vom Manubrium sterni bis zum Processus xiphoideus herabreicht.
Pectoralis minor.	Besitzt zwei getrennte Portionen, deren eine mit 6 Zacken von der 5. Rippe entspringt, die 2. von dem 6. u. 7. Rippenknorpel; beide setzen sich an den Processus coracoideus.	Entspringt von der 3. und 4. Rippe und setzt sich an die Basis des Processus coracoideus.	Ursprung wie beim Menschen, setzt sich aber an die Kapsel und den Kopf des Humerus.	Wie beim Menschen.	Hat 2 ganz getrennte Portionen, wovon die eine dem pectoralis minor des Menschen entspricht, aber vom Brustbein bis zur 6. Rippe entspringt und sich an die Spitze des Processus coracoideus und das Ligamentum coracoacromiale ansetzt; die andere entspricht der Portio costalis des Pectoralis major des Menschen, geht nach unten in die Scheide des Rectus über und setzt sich an den Kopf des Oberarms und die Scheide der Sehnen des Biceps an.
Biceps brachii.	Wie beim Menschen.	Ebenso.	Ebenso.	Der kurze Kopf entspringt nicht v. Processus coracoid., sondern vom Tuberculum minus des Oberarmes; doch findet sich rechts auch ein schwaches in eine dünne Sehne übergehendes Bündel, welches vom Processus coracoid. kommt; die Ursprungssehnen beider Köpfe gehen durch die Ansatzsehne des pectoralis major hindurch.	Wie beim Menschen.
Coracobrachialis.	Wie beim Menschen.	Ebenso.	Ist in zwei Portionen getrennt, die sich aber beide an die Spina Tuberculi minoris und die innere Fläche des Oberarmes festsetzen.	Wie beim Menschen.	Ebenso.

Cercopithecus sabäus	Macacus cynomolgus	Pithecia hirsuta	Hapale penicillata	
Ebenso.	Ebenso.	?	Wie bei Troylodytes und Hylobates.	Der Unterschied der Anthropoiden vom Menschen ist grösser als der von den übrigen Affen.
lat nur eine Portio ternalis, die sich rie die des Vorigen verhält.	Ebenso.	?	Wie beim Macacus.	Der Unterschied des Gorilla, Chimpansé u. Hylobates vom Menschen ist geringer, der des Orang grösser als der von den übrigen Affen.
Ebenso.	Ebenso.	Setzt sich nur zum Theil an den Processus coracoideus aber auch noch an den Kopf des Oberarmes fest.	Wie beim Macacus.	Der Unterschied des Gorilla und Orang vom Menschen ist grösser, der des Chimpansé und Hylobates geringer als der von den übrigen Affen.
Ebenso.	Ebenso.	Ebenso.	Ebenso.	Der Unterschied des Hylobates vom Menschen ist grösser als der von den übrigen Affen. Die übrigen Anthropoiden u. Affen sind dem Menschen gleich.
l.t noch eine obere l:ine Portion, die s h um das Tuberc.um minus herumz ht, und sich an essen spina festsetzt.	Ebenso.	Wie beim Menschen.	Ebenso.	Der Unterschied des Chimpansé vom Menschen ist grösser als der vom Cercopithecus und Macacus.

Muskeln	Gorilla nach Duvernoy	Orang Utang	Troglodytes niger	Hylobates leuciscus	Cynocephalus Maimon
Latissimo-condyloideus.	Entspringt von der Sehne des Latissimus dorsi und setzt sich an das Ligamentum intermusculare internum und den Condylus internus des Oberarmes. Ist schwach.	Kommt kaum bis zum Condylus und wird vom Nervus ulnaris durchbohrt.	Geht bis zum Condylus internus.	Geht nur in das Ligamentum intermusculare bis zur Mitte des Oberarmes über.	Ist stark und geht ausser dem Ansatz an den Condylus internus in die den Triceps bedeckende Fascie über.
Extensor indicis proprius.	Hat nur eine Sehne.	Hat 2 Sehnen für Zeige- und Mittelfinger.	Ebenso.	Hat 3 Sehnen für die 3 mittleren Finger.	Hat 2 Sehnen für Zeige- und Mittelfinger.
Extensor digiti minimi proprius.	Hat nur eine Sehne.	Hat 2 Sehnen für kleinen und Ring-Finger.	Hat nur eine Sehne.	Ebenso.	Hat 2 Sehnen für kleinen und Ring-Finger.
Extensor pollicis brevis.	Wie beim Menschen.	Fehlt.	Fehlt.	Fehlt.	Fehlt.
Extensor pollicis longus.	Wie beim Menschen.	Ebenso.	Hat rechts 2, links nur 1 Sehne.	Wie beim Menschen.	Ebenso.
Abductor pollicis longus.	Scheint in 2 Theile getheilt zu sein.	Wie beim Menschen.	Hat rechts 1, links 2 Sehnen.	Hat auf beiden Seiten 2 Sehnen.	Wie beim Menschen.
Flexor digitorum communis sublimis.	Wie beim Menschen, vom Condylus internus und vom Radius.	Ebenso.	Ebenso.	Ebenso.	Ist am Ursprung in 2 Portionen getheilt und kommt nicht vom Radius.

ercopithecus sabäus	Macacus cynomolgus	Pithecia hirsuta	Hapale penicillata	
Ebenso.	Geht bis an den Condylus internus.	Ebenso.	Ebenso.	Der Unterschied aller Anthropoiden vom Menschen ist grösser als der von allen übrigen Affen.
Ebenso.	Ebenso.	Ist gemeinschaftlich mit dem Extensor pollicis longus, dafür findet sich ein besonderer Extensor für den 3. und 4. Finger.	Fehlt; der 2. und 3. Finger erhalten eine Sehne vom Extensor pollicis longus; ausserdem für den 4. Finger ein besonderer Muskel.	Der Unterschied des Gorilla vom Menschen ist kleiner, der aller übrigen Anthropoiden grösser als der von den übrigen Affen.
nur eine Sehne.	Ebenso.	Ebenso.	Ebenso.	Der Unterschied des Gorilla, Chimpansé und Hylobates vom Menschen ist geringer, der des Orang grösser als der von den übrigen Affen.
Fehlt.	Fehlt.	Fehlt.	Fehlt.	Der Unterschied des Gorilla vom Menschen ist kleiner, der der übrigen Anthopoiden grösser als der von den übrigen Affen.
ne Sehne verbin- sich rechts mit des Zeigefingers.	Wie beim Menschen.	Hat 4 Sehnen, eine für den Daumen, 2 für den Zeigefinger, 1 für den Mittel-Finger.	Hat 3 Sehnen, 2 für den Daumen und 1 für den Mittelfinger.	Der Unterschied des Gorilla, Orang und Hylobates vom Menschen ist kleiner, der des Chimpansé grösser als der von den übrigen Affen.
Sehne lässt sich ks in 2 theilen.	Ebenso.	Hat nur eine einfache Sehne.	Ebenso.	Der Unterschied des Gorilla, Chimpansé und Hylobates vom Menschen ist grösser, der des Orang kleiner als der von den übrigen Affen.
Ebenso.	Ebenso.	Besteht aus einem Hauptbündel, welches vom condylus internus entspringt und für alle 4 Finger Sehnen gibt, u. einem zweiten kleinen Bündel, welches mit dem Palmaris longus entspringt und sich mit der für den kleinen Finger bestimmten Sehne verbindet.	Entspringt mit zwei Portionen vom Condylus internus, nicht vom Radius; schickt aber ausser zu den vier Fingern in der Handwurzel noch eine Sehne zu der Sehne des flexor digitorum communis profundus.	Der Unterschied der Anthropoiden vom Menschen ist geringer als der vòn den übrigen Affen.

Muskeln	Gorilla nach Duvernoy	Orang Utang	Troglodytes niger	Hylobates leuciscus	Cynocephalus Maimon.
Flexor digit. comm. profundus.	Besteht aus einer grösseren Portion, welche sich leicht in 3 für den 3. 4. und 5. Finger theilen lässt, und aus einer ganz davon getrennten, welche zum Zeigefinger geht, und eine schwache Sehne für den Daumen abgibt.	Ebenso, nur keine Sehne für den Daumen.	Ist in 3 Portionen getrennt, von denen die vom Radius entspringende eine ganz schwache Sehne für den Daumen abgibt.	Nicht in Portionen getrennt sonst wie der Vorige.	Ist sehr stark, ent springt auch noc vom Condylus inter nus des Oberarme mit einem getrenn ten Bündel, die Seh nen sind noch unte dem Ligamentum carpi volare prop vereinigt, und gebe von ihrer Vorder fläche eine schwach Sehne für den Daumen ab.
Flexor pollicis longus.	Fehlt.	Fehlt.	Fehlt.	Fehlt.	Fehlt.
Flexor pollicis brevis.	Nur ein äusserer starker Kopf, der aber auch vom 3. Mittelhandknochen kommen soll.	Zwei Köpfe, äusserer stark, innerer sehr schwach und in die Tiefe gedrängt.	Nur ein äusserer Kopf.	Ein starker äusserer und ein schwacher, innerer Kopf in der Tiefe.	2 Köpfe, der inner etwas schwächer un tiefer als der äusser
Adductor transversus et obliquus.	Sind beide vorhanden und vereinigt.	Beide vereinigt.	Beide getrennt.	Beide vereinigt und schwach.	Beide getrennt, Transversus schwä cher, obliquus stark
Contrahentes digitorum.	Scheinen zu fehlen.	Scheinen zu fehlen.	Zwei am 4. und 5. Finger.	Zwei am 2. und 5 Finger.	Zwei am 4. und 5 Finger.
Rectus abdominis.	Entspringt vom 5. Rippenknorpel und hat 5 Inscriptiones.	Ebenso.	Hat 4 Inscriptiones	Ebenso.	Entspringt mit eine sehnigen Aponeuros unter dem Pectorali major und minor vom Rand des Brustbeines bis zur erste Rippe, geht über die Rippen knorpel, ohne sich an sie anzu setzen und hat 6 Inscriptiones an obige Aponeurose inserir sich ein von der 1 Rippe entspringen der besonderer Muskel.
Gracilis.	Sehr stark.	Ebenso.	Ebenso.	Schmal und dünn.	Sehr stark.

Cercopithecus sabäus.	Macacus cynomolgus	Pithecia hirsuta	Hapale penicillata.	
Ebenso.	Der Muskelbauch lässt sich leicht in in 4 Portionen trennen, von welchen die v. Radius entspringende eine schwache Sehne für den Daumen abgibt.	Entspringt mit einer ungesonderten Masse von der Ulna und dem Ligamentum intermusculare und dem Radius; ein besonderes Bündel kommt gemeinschaftlich mit dem flexor dig. com. subl. von dem Condylus internus und geht in eine lange Sehne über, welche sich zwar in der Handwurzel mit den vereinigten Sehnen der flex. dig. com. prof. verbindet, aber doch vorzugsweise den flex. poll. long. darstellt.	Bildet nur eine Masse, deren Sehnen noch in der Handwurzel vereinigt sind, und dort eine schwache Sehne zum Daumen abgeben.	Der Unterschied der Anthropoiden vom Menschen ist grösser als der von den übrigen Affen.
Fehlt.	Fehlt.	Fehlt bis auf vorstehendes Rudiment.	Fehlt.	Der Unterschied der Anthropoiden vom Menschen ist grösser als der von den übrigen Affen.
Ebenso.	Ebenso.	Ebenso.	Ebenso.	Da beim Menschen ein starker äusserer und schwacher innerer Kopf sich findet, so ist der Gorilla und Troglodytes verschiedener vom Menschen als die übrigen Affen, bei welchen sich zwei Köpfe finden.
Beide vereinigt.	Ebenso.	Beide getrennt.	Ebenso.	Die Anthropoiden uud niedereu Affen verhalten sich theils wie der Mensch, theils verschieden von demselben.
ner am 5. Finger.	Ebenso.	Ebenso.	Zwei zum 4. und 5. Finger.	Der Unterschied des Gorilla und Orang vom Menschen ist geringer, der des Chimpansé und Hylobates grösser als der von den übrigen Affen.
Ebenso.	Ebenso.	?	Wie beim Macacus.	Der Unterschied der Anthropoiden vom Menschen ist geringer als der von den übrigen Affen.
Ebenso.	Ebenso.	Ebenso.	Ebenso.	Der Unterschied der Anthropoiden vom Menschen ist grösser als der von den übrigen Affen.

Muskeln	Gorilla nach Duvernoy	Orang Utang	Troglodytes niger	Hylobates leuciscus	Cynocephalus Maimon
Adductores femoris.	Wie beim Menschen.	Es lässt sich nur ein Pectineus, Adductor longus und Adductor magnus unterscheiden.	Zerfallen in 5 Gruppen zwischen deren beiden untersten die Arteria cruralis hindurchgeht.	Ebenso.	Ebenso.
Gluteus maximus.	Ist schwach und nur in seinem unteren Bündel stärker. Inserirt sich an den ganzen Oberschenkel bis zum Kniegelenk.	Ist schwach.	Sehr schwach.	Ebenso, die unteren Bündel ziehen sich aber bis zur Mitte der Linea aspera herab.	Sehr schwach.
Scansorius.	Fehlt.	Ist stark entwickelt und erscheint als ein ganz vom Gluteus minimus getrennter, vom vorderen Rande des Os Ilii entspringender und an den Trochanter major sich ansetzender Muskel.	Ist vorhanden, erscheint aber fast nur als ein vorderer, von dem vorderen Rande des Os Ilii entspringender Theil des Gluteus minimus.	Fehlt; es findet sich aber ein eigener kleiner von der Spina ant. inf. Ossis Ilii entspringender und sich an die Basis des Trochanter minor ansetzender Muskel.	Erscheint nur als vorderer Theil des Gluteus minimus. Auch der bei dem vorigen genannte Muskel findet sich schwach entwickelt.
Tensor fasciae latae.	Schwach und fast ganz mit dem vorderen Rande des Gluteus maxim. vereinigt.	Ebenso.	Ebenso.	Ebenso.	Ebenso.
Biceps femoris.	Zwei Köpfe, caput longum an die Tibia? caput breve von der ganzen Linea aspera an das Capitulum fibulae und an die Fascia cruris.	Zwei ganz getrennte Köpfe; d. lange geht in die Fascia femoris et genu über und setzt sich an die Mitte der Fibula; der kurze setzt sich auch an die Fibula und geht in die Fascia cruris über.	Wie beim Menschen; der kleine Kopf geht mit seiner Sehne grösstentheils in die Fascia cruris über.	Ebenso.	Hat nur den sehr starken langen Kopf, welcher mit seinen Sehnenfasern sich nur wenig an die Tibia ansetzt, grösstentheils in die Fascia femuris u. cruris übergeht, ohne sich an die Fibula anzusetzen.
Semimembranosus et semitendinosus.	Sind stark, ganz fleischig u. verdienen ihre Namen nicht; der Semitendinosus geht mit seiner Sehne sehr weit an die Tibia herab.	Ebenso.	Ebenso.	Ebenso.	Ebenso.

Cercopithecus sabäus	Macacus cynomolgus	Pithecia hirsuta	Hapale penicillata	
Ebenso.	Ebenso.	Wie beim Menschen.	Pectineus fehlt; von dem Adductor magnus lässt sich aber ein starkes oberstes Bündel unterscheiden, welches vom aufsteigenden Ast des Sitzbeines entspringt u. sich zwischen trochanter major u. minor ansetzt.	Der Unterschied des Gorilla aber, auch der Pithecia, vom Menschen ist geringer, der der übrigen Anthropoiden grösser als der von den übrigen Affen.
Ebenso.	Ebenso.	Ebenso.	Ebenso.	Der Unterschied der Anthropoiden vom Menschen ist grösser als der von den übrigen Affen.
Ebenso.	Ebenso.	Ebenso; der kleine Muskel fehlt.	Ist ziemlich stark v. Gluteus minimus getrennt u. gut entwickelt. Der kleine Muskel fehlt.	Orang, Chimpansé und Hylobates sind verschiedener von dem Menschen, als von den niederen Affen.
Ebenso.	Ebenso.	Ebenso.	Ebenso.	Der Unterschied der Anthropoiden vom Menschen ist grösser als der von den übrigen Affen.
Ebenso.	Ebenso.	Ebenso.	Ebenso.	Der Unterschied des Gorilla und Orang vom Menschen ist grösser, der des Chimpansé und Hylobates kleiner als der von den übrigen Affen.
Ebenso.	Ebenso.	Ebenso.	Werden nur durch einen dünnen Muskel repräsentirt, welcher theils von der Wurzel des Schwanzes, theils von dem Sitzknorren entspringt und sich ganz mit dem Gracilis vereinigt.	Der Unterschied der Anthropoiden vom Menschen ist grösser als der von den übrigen Affen.

Muskeln	Gorilla nach Duvernoy	Orang Utang	Troglodytes niger	Hylobates leuciscus	Cynocephalus Maimon
Tibialis anticus.	Theilt sich von der Fussbeuge an in zwei Theile, deren Sehnen die eine sich an das erste Keilbein, die zweite an den Metatarsus I ansetzt.	Ist fast ganz doppelt.	Ist vollständig doppelt, ja es findet sich noch ein 3. Tibialis anticus, welcher mit dem Extens.dig.com. long. vereinigt entspringt, sich an der Fussbeuge in 2 feine Sehnen theilt, d. sich an den inneren Fussrand festsetzen.	Ist nur einfach wie beim Menschen, und setzt sich auch nur an das os cuneiforme I.	Ist doppelt.
Extensor hallucis longus.	Wie beim Menschen, doch läuft seine Sehne nicht über den Rücken, sondern an der Seite des Metatarsus der grossen Zehe, und geht dann erst auf den Rücken der Phalangen über.	Ebenso.	Ebenso.	Verlauf der Sehne wie beim Menschen.	Verlauf der Sehne an der Seite des Os metatarsi I.
Extensor hallucis brevis.	Wie beim Menschen, nur stärker von dem Extens. digit. com. brevis getrennt.	Ebenso	Ebenso.	Ebenso.	Ebenso.
Gastrocnemii u. Soleus.	Sind schwach, bleib. fleischig bis z. Ansatz an d. Fersenbein; der Soleus entspringt nur von der Fibula.	Ebenso.	Ebenso.	Der Tendo Achillis mehr wie beim Menschen; sonst ebenso.	Ebenso.
Plantaris.	Fehlt.	Fehlt.	Fehlt.	Fehlt.	Ist sehr stark, und seine Sehne geht über das Fersenbein in die Fascia Plantaris über.
Peroneus longus und brevis.	Wie beim Menschen.	Ebenso.	Ebenso.	Ebenso.	Ebenso.
Peroneus tertius.	Fehlt.	Ebenso.	Ebenso.	Ebenso.	Ebenso.
Peroneus parvus.	Fehlt.	Ebenso.	Ebenso.	Ebenso.	Findet sich zwischen Peroneus longus u. brev. läuft mit seiner dünnen Sehne längs des äusseren Fussrandes u. setzt sich an die Basis der 1. Phalange der kleinen Zehe fest.

Cercopithecus sabäus	Macacus cynomolgus	Pithecia hirsuta	Hapale penicillata	
Ebenso.	Ebenso.	Ebenso.	Ebenso.	Der Unterschied der Anthropoiden vom Menschen ist mit Ausnahme des Hylobates grösser als der von den übrigen Affen.
Hat rechts zwei, links nur einen Extens. hall. longus, deren Sehnen üb. die Mitte des Os Metatarsi I laufen.	Nur ein Extens. hall. long.; Verlauf der Sehne an der Seite des Os Metatarsi I.	Ebenso.	Ebenso.	Der Unterschied der Anthropoiden von dem Menschen ist grösser als der von den übrigen Affen.
Fehlt rechts, links wie beim Menschen.	Wie beim Menschen.	Hat 2 Sehnen, eine für die grosse, eine für die zweite Zehe, welche ausserdem auch noch v. Extens. digit. com. brev. versorgt wird.	Ist sehr mit dem Extens. digit. com. brevis vereinigt.	Der Unterschied der Anthropoiden von dem Menschen ist grösser als der von den übrigen Affen.
Ebenso.	Ebenso.	Ebenso.	Der Tendo Achillis ist sehr stark; sonst ebenso.	Der Unterschied der Anthropoiden vom Menschen ist grösser als der von den übrigen Affen.
Ebenso.	Ebenso.	Verhältnissmässig stark aber mit dem äusseren Kopfe des Gastrocnemius sehr vereinigt.	Ebenso.	Der Unterschied der Anthropoiden vom Menschen ist grösser als der der übrigen Affen.
Ebenso.	Ebenso.	Ebenso.	Ebenso.	Kein Unterschied der Affen von dem Menschen.
Ebenso.	Ebenso.	Ebenso.	Ebenso.	Der Unterschied der Anthropoiden vom Menschen ist grösser als der von den übrigen Affen.
Ebenso.	Ebenso.	Ebenso.	Ist als Muskel nicht zu unterscheiden; vom Peroneus longus löst sich eine kleine längs des äusseren Fussrandes bis zur ersten Phalange der kleinen Zehe verlaufende Sehne ab.	Der Unterschied der Anthropoiden vom Menschen ist kleiner als der von den übrigen Affen; doch verhält sich auch Hapale wie der Mensch.

Muskeln	Gorilla nach Duvernoy	Orang Utang	Troglodytes niger	Hylobates leuciscus	Cynocephalus Maimon
Flexor digitorum comm. brevis.	Theilt sich in nur 2 Bündel, deren Sehnen an die 2. und 3. Zehe gehen; d. Sehne für d. 4 Zehe kommt fleischig von der unteren Fläche der Sehne des Flexor digit. com. long.; die Sehne für die 5. Zehe löst sich von der Sehne des Longus ab und wird nicht perforirt.	Hat auch nur zwei Fleischbündel, deren Sehnen an die 2. u. 3. Zehe gehen; eine 3. Sehne verbindet sich mit der für die 4. Zehe von der fleischigen unteren Fläche der Sehne des Flex. dig. com. long. gelieferten Sehne, von welcher Fleischpartie auch die Sehne für die 5. Zehe kommt.	Liefert ebenfalls 2 Sehnen für die 2. u. 3. Zehe; letztere erhält aber auch noch ein Muskelbündel von d. unteren fleischigen Fläche der Sehne des Flex. dig. com. long., von welcher auch noch die Sehnen für die 4. und 5. Zehe abgehen; letztere ist sehr schwach.	Giebt nur eine Sehne für die 2. Zehe ab; für die 3. u. 4. Zehe kommen die entsprechenden Sehnen v. d. unteren fleischigen Fläche d. Sehne des Flex. dig. com. long.; die 5. Zehe erhält gar keine; es löst sich nur eine feine Sehne von der für die 5. Zehe bestimmten Sehne des Flex. dig. com. long.; ab, die aber nicht perforirt wird.	Besitzt zwar zwei Fleischbündel, allein nur eine Sehne gelangt selbstständig zur zweiten Zehe; die zweite verbindet sich mit einem von der unteren fleischigen Fläche der Sehne des Flexor dig. comm. longus ausgehenden Bündel zur Sehne für die 3. Zehe; die 4. u. 5. Zehe erhalten ihre Sehnen von eben dieser fleischigen Masse.
Caro quadrata Sylvii.	Fehlt.	Ebenso.	Ebenso (nach Gratiolet schwach vorhanden).	Fehlt.	Ist vorhanden und verbindet sich mit der Sehne des Flex. dig. comm. long.
Flexor digitorum comm. longus.	Nimmt nicht Theil an der Bildung der Sehne des Flex. hall. longus, sondern liefert ausser den vorher genannten Sehnen des Flex. dig. comm. brevis nur die perforirend. Sehnen für die 2. u. 5. Zehe und die entsprechenden Lumbricales.	Ebenso.	Ebenso.	Nimmt Theil an der Bildung der Sehne des Flex. hall. long. und giebt die perforirende Sehne nur für die 5. Zehe.	Ebenso, giebt aber d. perforirenden Sehnen f. d. 2. u. 5. Zehe mit den entsprechenden Lumbricales.
Flexor hallucis longus.	Liefert ausser der starken Sehne für die grosse Zehe die perforirenden Sehnen f. d. 3. u. 4. Zehe, von denen auch die entsprechend. Lumbricales entspringen.	Ist ein ausserordentl. starker v. d. Condyl. extern. des Femur, der ganzen Fibula u. dem Ligam. inteross. entspringender Muskel, welcher aber keine Sehne zur gr. Zehe, sond. nur die perforirenden Sehn. für d. 3 u. 4. Zehe mit den entspr. Lumbr. abgibt. Es findet sich eine isolirte Sehne für die grosse Zehe zwischen den kurzen Muskeln derselben.	Giebt eine starke Sehne für die grosse Zehe und die perforirenden für die 3. und 4. Zehe, mit den entsprechenden Lumbricales.	Giebt eine starke Sehne zur grossen Zehe und drei perforirende Sehnen zur 2., 3. u. 4. Zehe mit den entsprechenden Lumbricales für die 3. u. 4. Zehe; die 2. hat keinen lumbricalis.	Giebt die Sehne für die grosse Zehe und die perforirenden Sehnen für die 3. u. 4. Zehe ab mit den entsprechend Lumbricales.
Flexor hallucis brevis.	Hat nur einen Kopf; der innere ist wahrscheinl. schwach und in d. Tiefe gedrängt.	Hat nur einen Kopf.	Hat zwei Köpfe beide vom Os cuneiforme.	Hat zwei Köpfe, der innere schwach und in d. Tiefe gedrängt.	Hat zwei gut entwickelte Köpfe.

Cercopithecus sabäus	Macacus cynomolgus	Pitheciahirsuta	Hapale penicillata	
Besteht nur aus ein. einzigen dünnen Bündel für die zweite Zehe; die Sehnen für die 3., 4. u. 5. Zehe kommen von der fleischigen unteren Fläche der Sehne des Flex. dig. comm. long.	Ebenso.	Wie beim Cynocephalus.	Giebt nur eine Sehne für die kleine Zehe, doch erhält dieselbe verstärkende Muskelfasern v. d. unteren fleischigen Fläche d. Flexor dig. comm. long., welche auch die perforirten Sehnen für die 2., 3. u. 4. Zehe abgibt.	Der Unterschied der Anthropoiden vom Menschen ist grösser als der von den übrigen Affen.
Ebenso.	Ebenso.	Ist schwach vorhanden, verbindet sich aber mit der Sehne des Flex. hall. long.	Wie bei Cynocephalus.	Der Unterschied der Anthropoiden vom Menschen ist grösser als der der übrigen Affen.
Ebenso.	Ebenso.	Ebenso.	Ebenso.	Der Unterschied der Anthropoiden vom Menschen ist grösser, als der von den übrigen Affen
Ebenso.	Ebenso.	Ebenso.	Ebenso.	Der Unterschied der Anthropoiden vom Menschen ist grösser, als der von den übrigen Affen.
Ebenso.	Ebenso.	Ebenso.	Ebenso.	Der Unterschied des Anthropoiden vom Menschen ist grösser als der von den übrigen Affen.

Muskeln	Gorilla nach Duvernoy	Orang Utang	Troglodytes niger	Hylobates leuciscus	Cynocephalus Maimon
Adductor obliquus und transversus.	Beide vorhanden und getrennt.	Ebenso.	Beide miteinander vereinigt und stark.	Beide getrennt und stark.	Ebenso.
Opponens hallucis.	Fehlt.	Ist vorhanden.	Fehlt.	Fehlt.	Fehlt.
Contrahentes digitorum.	Fehlen.	Fehlen.	Einer zur 5. Zehe.	Einer zur 5. Zehe.	Drei zur 2., 4. und 5. Zehe.
Interossei pedis.	Die dritte Zehe besitzt zwei Interossei externi und bildet die Abductions- und Adductions-Ebene.	Ebenso.	Ebenso.	Ebenso.	Ebenso.

Cercopithecus sabäus	Macacus cynomolgus	Pithecia hirsuta	Hapale penicillata	
Ebenso.	Beide getrennt, der Transvers. schwach.	Beide vereinigt.	Ebenso.	Der Unterschied der Anthropoiden vom Menschen ist grösser als der von den übrigen Affen.
Ist vorhanden.	Fehlt.	Fehlt.	Fehlt.	Der Unterschied des Orang vom Menschen ist grösser als der von den meisten übrigen Affen.
Drei zur 2., 4. und 5. Zehe.	Drei zur 2., 4. und 5. Zehe.	Drei zur 2., 4. und 5. Zehe.	Zwei zur 2. und 5. Zehe.	Der Unterschied des Gorilla und Orang vom Menschen ist kleiner, der des Chimpansé und Hylobates grösser als der von den übrigen Affen.
Ebenso.	Ebenso.	Ebenso.	Ebenso.	Der Unterschied der Anthropoiden vom Menschen ist grösser als der von den übrigen Affen.

Beschreibung der Abbildungen.

Sämmtliche Abbildungen sind nach Photographien von Herrn Kupferstecher E. Meermann gestochen worden.

Tab. I. Giebt den Kopf des Hylobates leuciscus von vorne und von der Seite. Die Absicht ist durch solche Darstellungen nach Photographien, ungetreuen und Phantasie-Porträten von Affen entgegen zu treten.

Tab. II Das grosse Gehirn des Hylobates leuciscus nach photographischen Aufnahmen nach Erhärtung im Alkohol. Fig. 1. Ansicht von oben. Fig. 2. Ansicht von unten. Fig. 3. Ansicht von der Seite. Fig. 4. Ansicht von innen. Fig. 5. Ansicht von hinten. Letztere photographische Aufnahme ist von einem aus der Schädelhöhle entnommenen und nach dem Gehirn ausmodellirten Abgusse angefertigt, weil das Gehirn selbst für diese Ansicht von hinten durch deu Aufenthalt im Weingeist zu abgeplattet war. Für alle Figuren gelten nachfolgende Bezeichnungen:

1. Centralfurche
2. Senkrechte innere Occipital-Furche
3. Senkrechte äussere Occipital-Furche
4. Stamm der Fossa Sylvii
5 Vorderer
6. Hinterer Schenkel derselben
7. Fissura Hippocampi
8. Fissura collateralis
9. Fissura calloso-marginalis
10. Hintere Primärfurche (Sulcus interparietalis. Turner)
11. Fissura parallela

a. Erste, obere
b. Zweite, mittlere
c. Dritte, untere Stirnwindung
d. Vordere,
d'. Hintere Centralwindung
e. Obere Scheitelwindung (Vorzwickel)
f. Erste,
g. Zweite, Scheitelbogenwindung
h. Obere innere Scheitelbogenwindung (Premier Pli de passage externe)
i. Obere Hinterhaupt-Windung (Zwickel)
k. Untere innere Hinterhaupt-Windung (Zungenförmiges-Läppchen)
l. Untere äussere Hinterhaupt-Windung (Spindelförmiges Läppchen)
m. Untere innere Scheitelbogen-Windung (Deuxiéme Pli de passage interne)
n. Gyrus Hippocampi
o. Mittlere,
p. Obere Schläfenwindung
r. Gyrus cinguli
t. Balken.

Tab. III. Die Vola manus eines grossen Cynocephalus Maimon in natürlicher Grösse nach Entfernung der Sehnen der langen Beuger.

Fig. 1. Die Muskeln dieser Vola manus in situ.

a. Abductor pollicis brevis. b. Lateraler. c. Medialer Kopf des Flexor brevis. d. Adductor obliquus. e. Adductor transversus. f. Abductor dig. minimi. g. Flexor dig. minimi. h. Opponens dig. minimi. i. Zwei Contrahentes digitorum. k. Interosseus int. tertius. l. Interosseus extern. quartus.

Fig. 2. Die Muskeln der Vola manus nach theilweiser Ablösung und Zurückschlagung.

a. Abductor pollicis brevis vom Lig. carpi vol. prop. abgelöset und zurückgeschlagen, wodurch k. der Opponens pollicis und b. und c. die beiden Köpfe des Flexor brevis frei werden. d. Adductor obliquus. e. Adductor transversus, beide abgeschnitten und zurückgeschlagen. f. Abductor dig. minimi. g. Flexor brevis dig. minimi. h. Opponens dig. minimi. i. und i' die beiden Contrahentes abgeschnitten und zurückgeschlagen. 1. 2. 3. 4. Die vier Interossei externi. I. II. III. Die drei interossei interni.

Tab. IV. Die Planta pedis desselben Cynocephalus Maimon in natürlicher Grösse nach Entfernung der Sehnen der langen Beuger.

Fig. 1. Die Muskeln in situ.

a. Abductor hallucis. b. Lateraler, c. medialer Kopf des Flexor brevis. d. Adductor obliquus d. Adductor transversus. f. Abductor dig. minimi. g. Flexor dig. min. brevis. h. Interosseus internus tertius i. Drei Contrahentes digitorum.

Fig. 2. Die Musculi contrahentes durchschnitten und zurückgeschlagen.

a. Abductor hallucis. b. Lateraler, c. medialer Kopf des Flexor brevis. d. Adductor obliquus. e. Adductor transversus. f. Abductor dig. minimi. g. Flexor dig. minimi brevis. i. Die drei abgeschnittenen und zurückgeschlagenen Contrahentes. 1. 2. 3. 4. Die vier Interossei externi I. II. III. Die drei Interossei interni.

Tab. V. Fig. 1. Eine menschliche Hand, 3/4 der natürlichen Grösse.

a und a'. Der durchschnittene und zurückgeschlagene Abductor pollicis brevis. b. Opponens pollicis. c. Der laterale Kopf des Flexor pollicis brevis mit seinen beiden vom Lig. carpi volare proprium und Lig. carpi volare profundum entspringenden und sich an das laterale Sesambein ansetzenden Portionen. Zwischen ihm und dem Opponens ist eine Sonde durchgeschoben. d. Der kleine mediale durch den Adductor obliquus in die Tiefe gedrängte Kopf des sich an das mediale Sesambein ansetzenden Flexor pollicis brevis durch einen Faden etwas hervorgezogen. e. Der Adductor pollicis obliquus. f. Der Adductor pollicis transversus; zwischen beiden ein Zwischenraum durch welchen der Ram. prof. der Art. radialis hindurch tritt.

Fig. 2. Die äusseren Genitalien vom Hylobates leuciscus.

Fig. 3. Dieselben, die Scheide aufgeschnitten und auseinandergelegt, so dass man die den Scheiden-Eingang und die Harnröhre umgebenden Falten sieht.





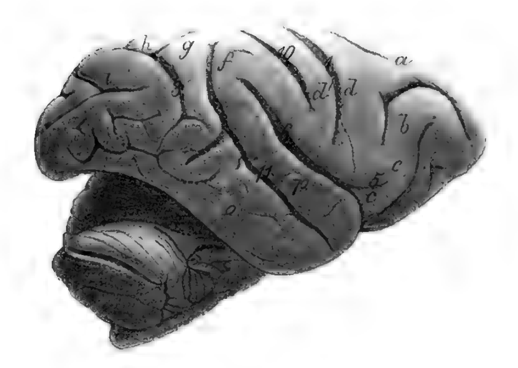
Fig. I.



Fig. II.



Fig. III.



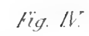


Fig. IV.

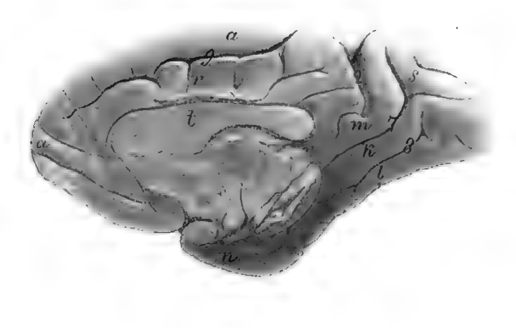


Fig. V.



Fig. I.



Fig. II.



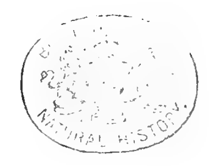
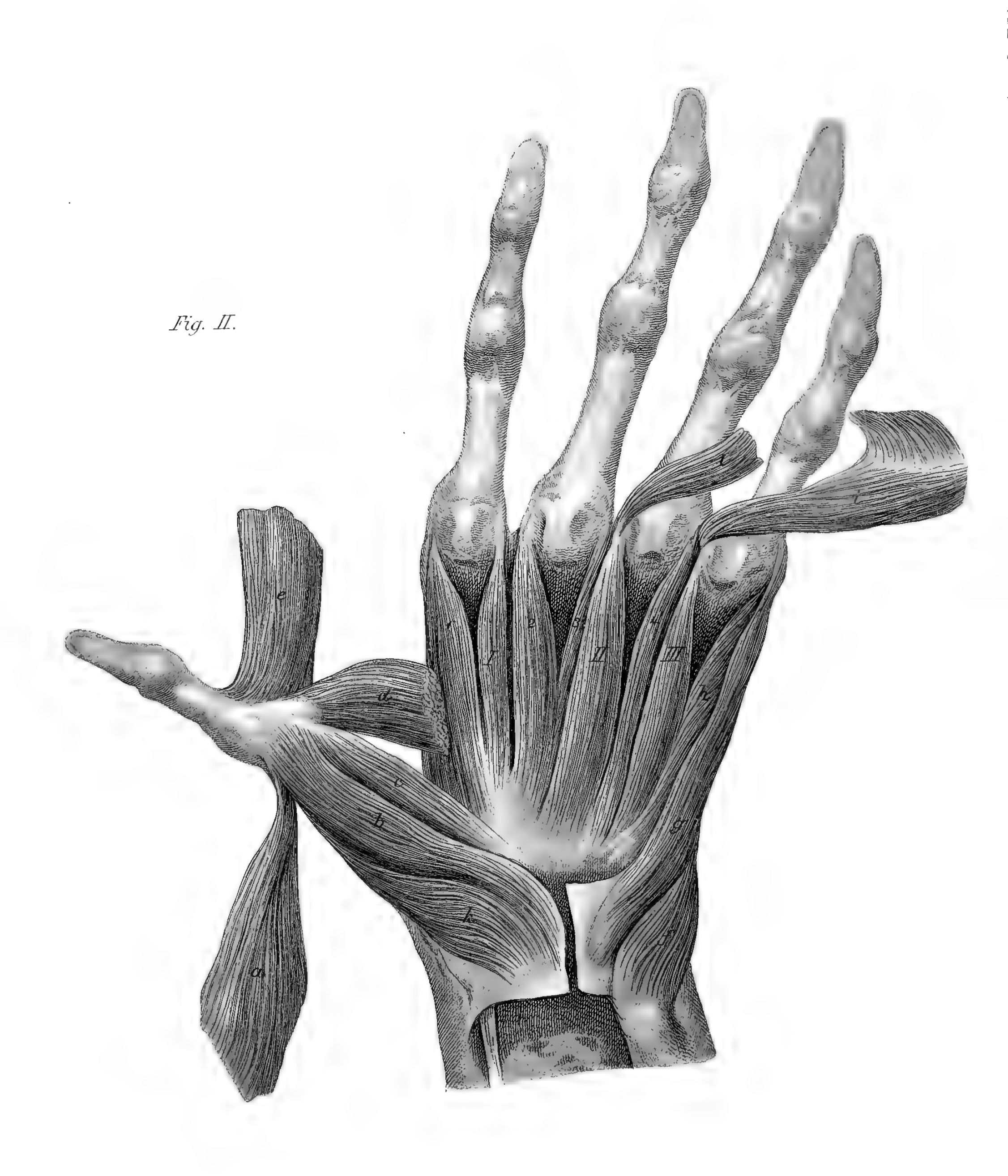
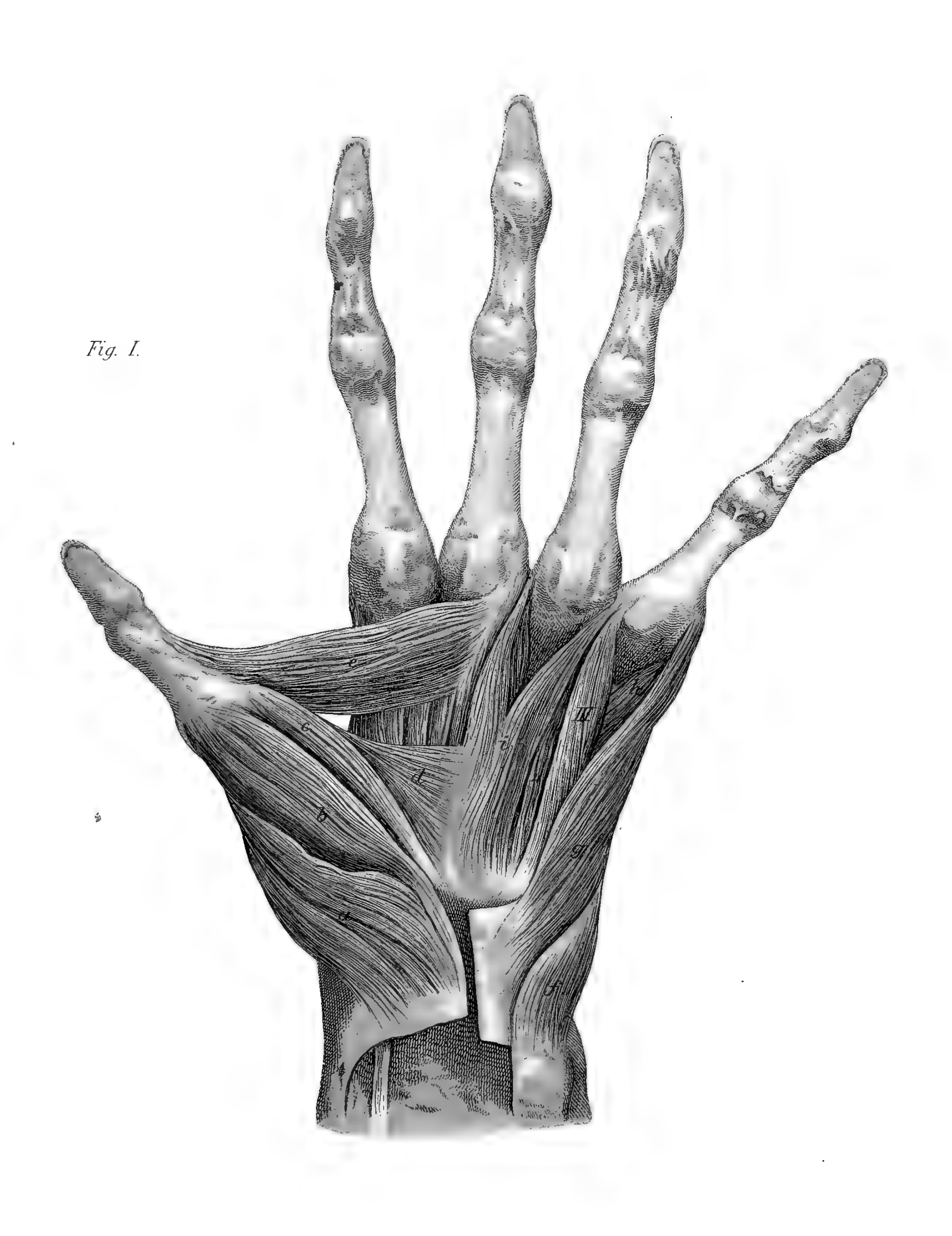




Fig. II.




Fig. I.
e
c
d
b
a
i
IV
g
5





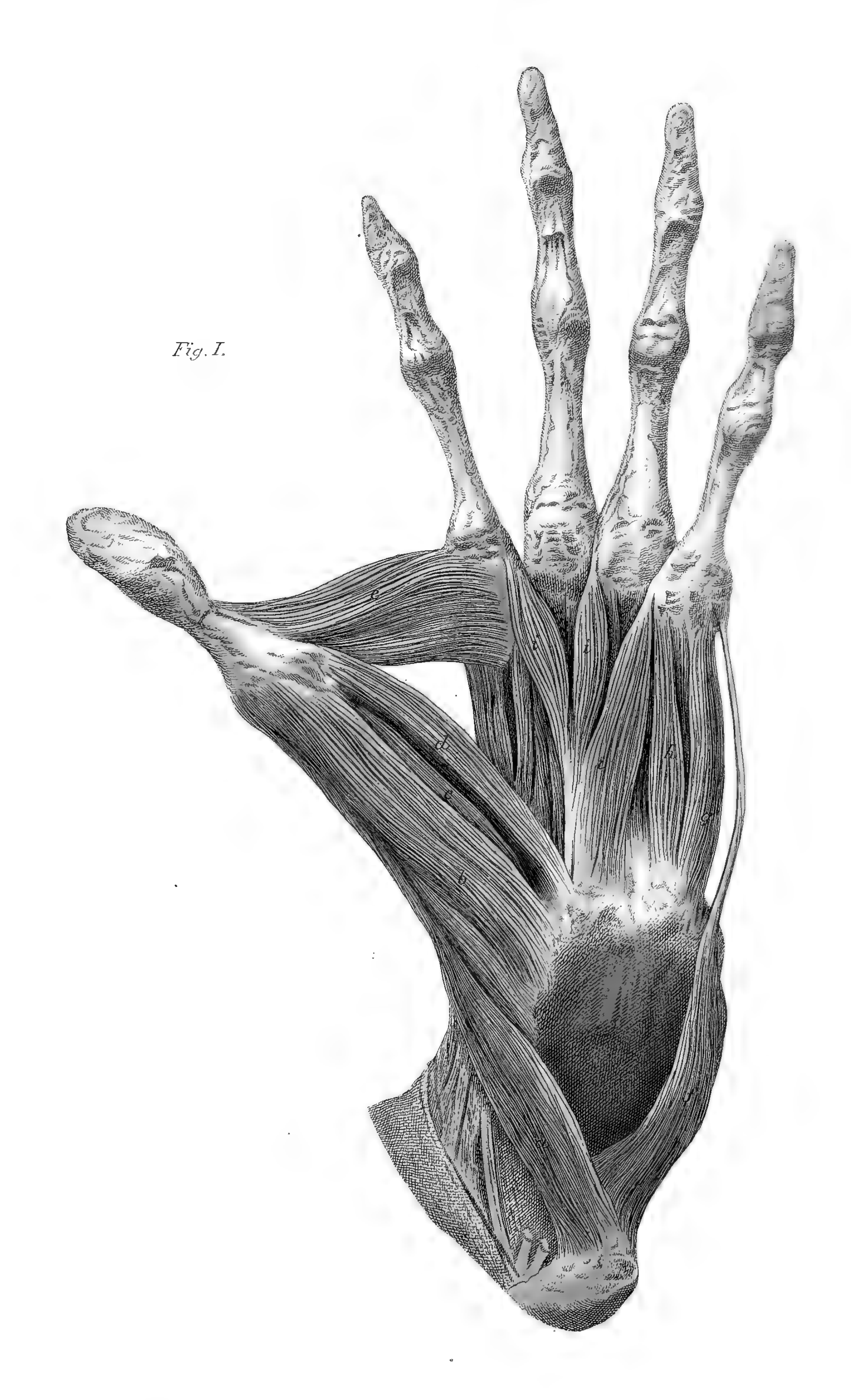


Fig. I.

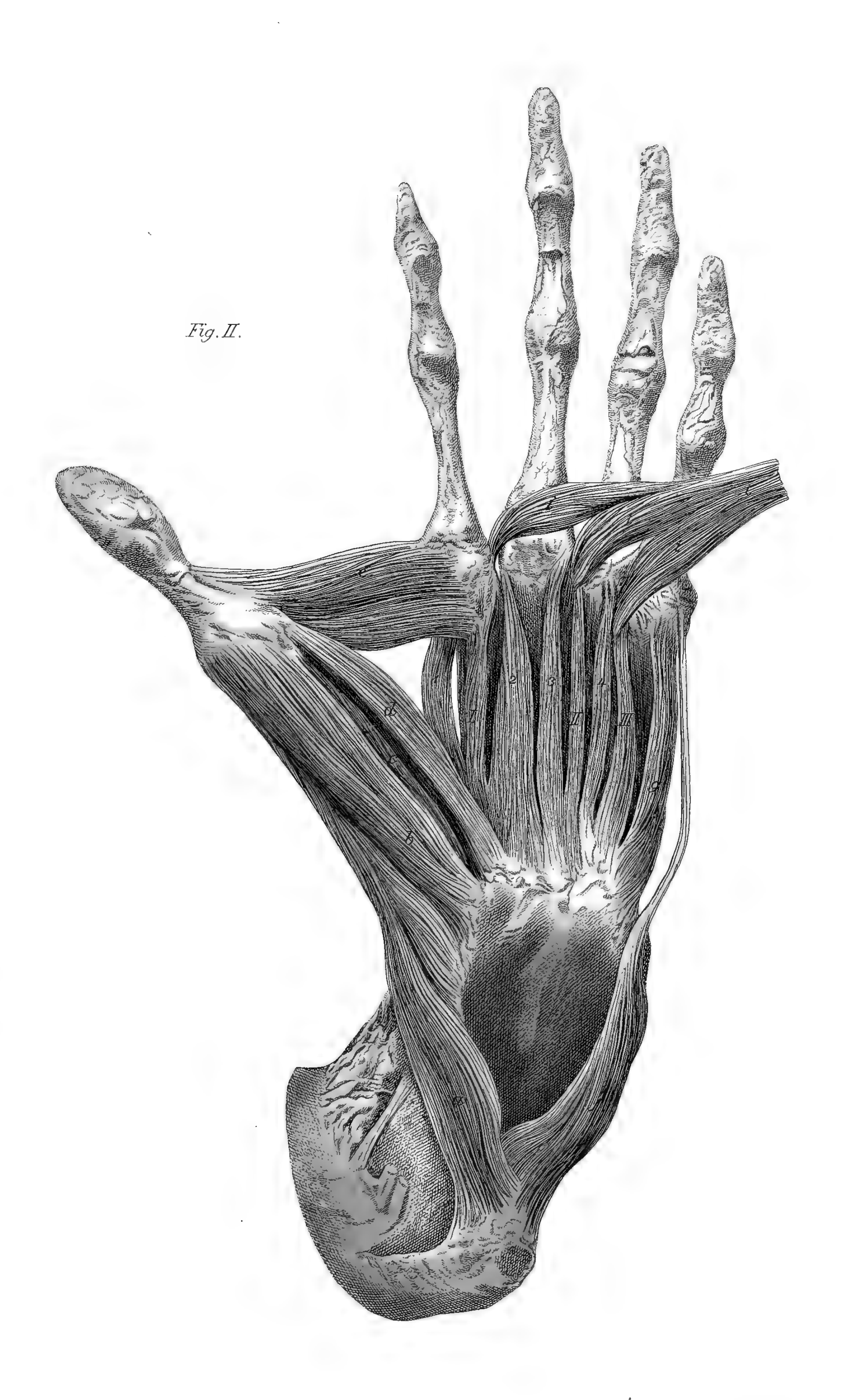


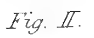
Fig. II.

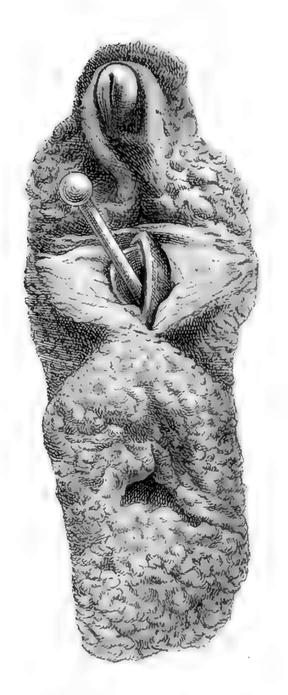
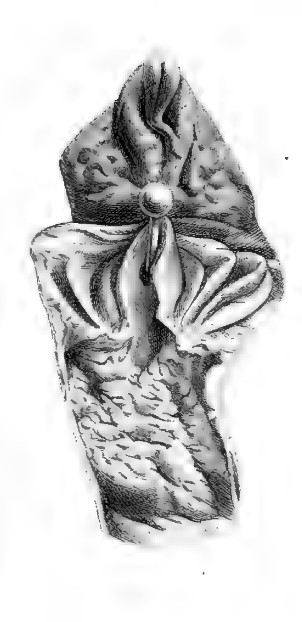




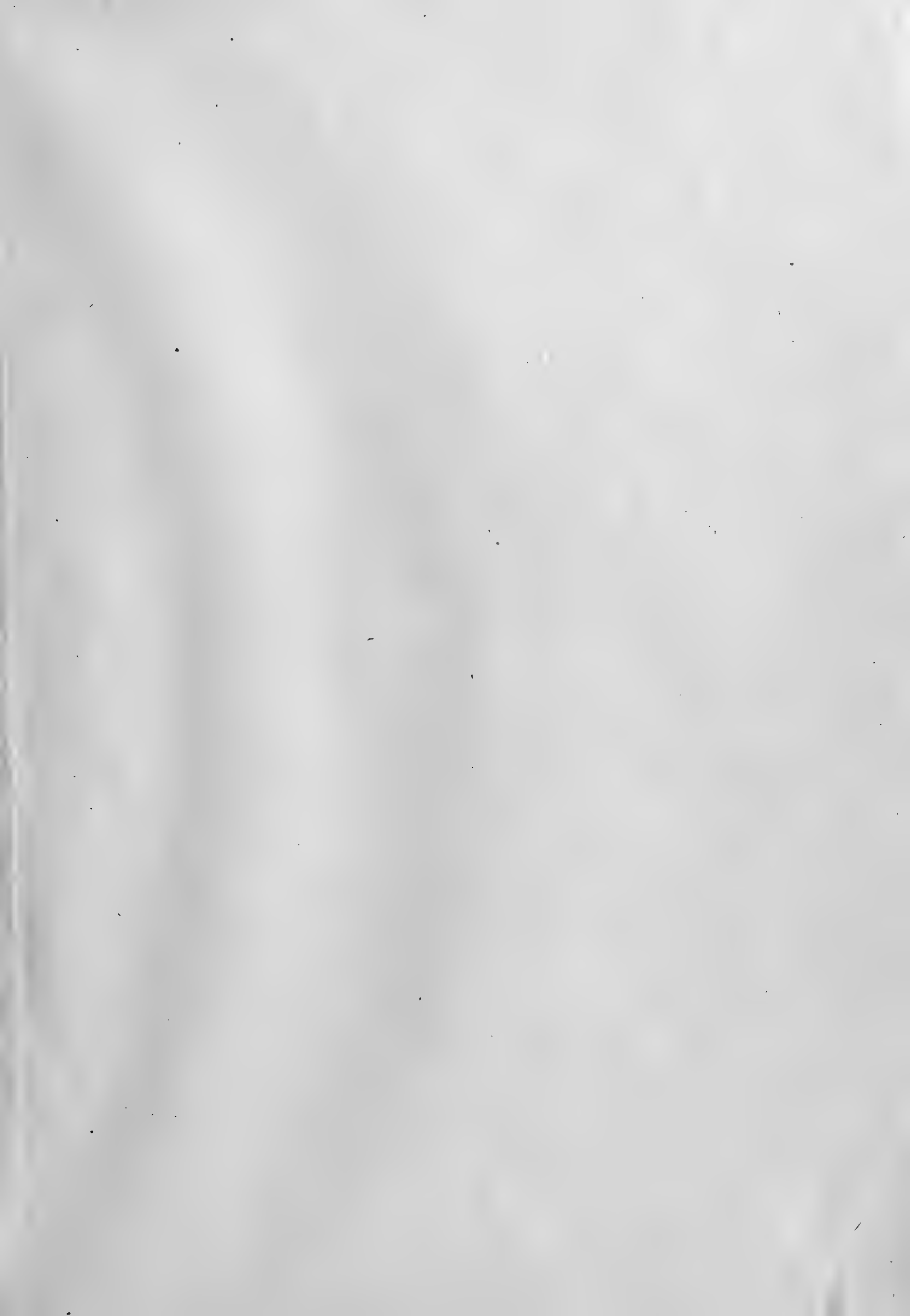


Fig. I







Inhalt.

III. Abtheilung.

Seite

Akademische Buchdruckerei von F. Straub.

